

WILLIAMS & NORGATE
LONDON.





Abhandlung

von der

Verwandſchaft und Aehnlichkeit

der

electriſchen Kraft

mit den

erſchrecklichen

Luft-Erſcheinungen

entworfen

von

Johann Friedrich Hartmann.



Mit Kupfern.

Hannover, 1759.

Den

Hoch- und Hochwohlgebohrnen

Königlich Großbritannischen

zur

Churfürstlich Braunschweig-Lüneburgischen

Krieges-Canzelley

hochbetrauten

Herren

Geheimen Räthen,

Geheimen Krieges-

und

Krieges-Räthen

Dem
Hochgebohrnen Freyherrn
Herrn
Ernst von Steinberg
Herrn zu Bodenburg, Brügge, Wispenstein 2c.
Königlichem Geheimen Rathe und Großvoigte,

Dem
Hochgebohrnen Freyherrn
Herrn
August Wilhelm von Schwicheldt
Herrn zu Flachsstoeckheim, Klein-Ilsede 2c.
Königlichem Geheimen Rathe,

Dem
Hochwohlgebohrnen Freyherrn
Herrn
Christian Dietrich
von dem Busche
Herrn zu Staue, Brummershop rc.
Königl. Geheimen Krieges-Rathe,

Dem
Hochwohlgebohrnen Freyherrn
Herrn
August Ulrich
von Hardenberg
Herrn zu Lindau rc.
Königl. Geheimen Krieges-Rathe,

Dem
Hochwohlgebohrnen Freyherrn
Herrn
Friedrich Otto
von Münchhausen
Königlichem Krieges-Rathe,

Dem
Hochwohlgebohrnen Freyherrn
Herrn
Georg August
von Steinberg
Königlichem Krieges-Rathe,

Meinen Gnädigen und Hochgebietenden Herren.

Hoch- und Hochwohlgebohrne
Herren,
auch
Gnädige und Hochgebietende
Herren.

Die hohe Gnade, welcher Ew. Excellenzen und Hochwohlgebohrnen mich gewürdiget, verpflichtet mich bey der Herausgebung gegenwärtiger Schrift ein öffentliches Zeichen mei-

ner

ner unterthänigsten Devotion zu geben, und die Aufmerksamkeit, welche **Dieselben** auch merkwürdigen und lehrreichen Naturwundern gönnen, macht mir die Hofnung, der Gegenstand desselben werde es einiger gnädigen Blicke nicht ganz unwerth machen. Es betrift die schrecklichsten und zugleich prächtigsten Begebenheiten. Die Entdeckung ihrer wahren Ursachen ist ein Zuwachs den die Naturlehre erst in den neuern Zeiten erhalten hat. Ich würde mich sehr glücklich schätzen, wenn ich etwas dazu beigetragen hätte, diese Entdeckung in ihr gehöriges Licht zu setzen. Wenigstens wird

mei-

meine Bemühung dabei nicht gänzlich gemisbilliget werden, und durch Ew. Excellenzen und Hochwohlgebohrnen höchsten Nahmen einen vorzüglichen Glanz erhalten.

In dieser Betrachtung schmeichele ich mir zuversichtlich Ew. Excellenzen und Hochwohlgebohrnen werden es Gnädigst aufnehmen, wenn ich diese Schrift unterthänigst zu Dero Füßen lege, und zugleich um die Fortsetzung Dero höchsten Gnade gegen mich eifrigst ansuche; Der ich übrigens mit den inbrünstigsten

Wun-

Wunsche für Ew. Excellenzen und Hochwohlgebohrnen höchstes Wohlergehen, in tiefster Devotion Zeitlebens verharre

Hoch- und Hochwohlgebohrne
Herren,

Gnädige und Hochgebietende
Herren,

Ew. Excellenzen
und Hochwohlgebohrnen,

Hannover,
den 25ten April
1759.

unterthänigst gehorsamster
Johann Friedrich Hartmann.

Vor-



Vorrede.

Die Naturbegebenheiten, welche den Gegenstand nachfolgender Abhandlung ausmachen, haben zu allen Zeiten auch die unempfindlichsten Menschen gerühret, und folglich diejenigen destomehr beschäftiget, welche über die Ursachen der Dinge nachdachten. Die Dichter, welche eine ganz sinnliche Physik erfunden haben,

Dem
Hochwohlgebohrnen Freyherrn
Herrn
Friedrich Otto
von Münchhausen
Königlichem Krieges-Rathe,

Dem
Hochwohlgebohrnen Freyherrn
Herrn
Georg August
von Steinberg
Königlichem Krieges-Rathe,

Meinen Gnädigen und Hochgebietenden Herren.

Hoch- und Hochwohlgebohrne
Herren,
auch
Gnädige und Hochgebietende
Herren.

Die hohe Gnade, welcher Ew. Excellenzen und Hochwohlgebohrnen mich gewürdiget, verpflichtet mich bey der Herausgebung gegenwärtiger Schrift ein öffentliches Zeichen meiner

ner unterthänigsten Devotion zu geben, und die Aufmerksamkeit, welche **Dieselben** auch merkwürdigen und lehrreichen Naturwundern gönnen, macht mir die Hofnung, der Gegenstand desselben werde es einiger gnädigen Blicke nicht ganz unwerth machen. Es betrift die schrecklichsten und zugleich prächtigsten Begebenheiten. Die Entdeckung ihrer wahren Ursachen ist ein Zuwachs den die Naturlehre erst in den neuern Zeiten erhalten hat. Ich würde mich sehr glücklich schätzen, wenn ich etwas dazu beigetragen hätte, diese Entdeckung in ihr gehöriges Licht zu setzen. Wenigstens wird

mei-

meine Bemühung dabei nicht gänzlich gemisbilliget werden, und durch Ew. Excellenzen und Hochwohlgebohrnen höchsten Nahmen einen vorzüglichen Glanz erhalten.

In dieser Betrachtung schmeichele ich mir zuversichtlich Ew. Excellenzen und Hochwohlgebohrnen werden es Gnädigst aufnehmen, wenn ich diese Schrift unterthänigst zu Dero Füßen lege, und zugleich um die Fortsetzung Dero höchsten Gnade gegen mich eifrigst ansuche; Der ich übrigens mit den inbrünstigsten

Wun-

Wünsche für Ew. Excellenzen und Hochwohlgebohrnen höchstes Wohlergehen, in tiefster Devotion Zeitlebens verharre

Hoch- und Hochwohlgebohrne Herren,

Gnädige und Hochgebietende Herren,

Ew. Excellenzen und Hochwohlgebohrnen,

Hannover,
den 25ten April
1759.

unterthänigst gehorsamster
Johann Friedrich Hartmann.

Vor-



Vorrede.

Die Naturbegebenheiten, welche den Gegenstand nachfolgender Abhandlung ausmachen, haben zu allen Zeiten auch die unempfindlichsten Menschen gerühret, und folglich diejenigen destomehr beschäftiget, welche über die Ursachen der Dinge nachdachten. Die Dichter, welche eine ganz sinnliche Physik erfunden haben,

ben, liessen den **Jupiter** mit geschmiedeten Keilen donnern. In den Jahren, da ich die Mythologie kennen lernte, konnte ich mich nicht bereden, daß iemand diese Erklärungen des Donners für etwas anders als für Mährchen ausgegeben oder angenommen hätte. Erst nachdem ich alt genug war in die Geheimnisse der Philosophie einzudringen, bin ich überzeugt worden, es habe wirklich Leute gegeben, die dieses geglaubt haben. Unter den Gründen die mich davon überzeugten will ich nur einen anführen: **Cartesius** (*) belehret uns sehr ernsthaft: bei einem Donnerwetter stünden ein Paar Wolken aus sehr lockern und ausgedehnten Schnee über einander; Die obere würde von einer wärmern Luft, welche sich um sie befände, verdichtet, und fiele mit grossem Gepolter auf die untere her=

(*) Meteor. c. 7.

herab. — Ich gestehe es, ich wolte lieber die Cyclopen erfunden haben, als diese Schneewolken. Jene Erfindung wird noch in dem zweiten Jahrtausende ihres Alters mit Belustigung gelesen, diese ist fast vergessen, ehe sie noch hundert Jahre erreichet hat, nur das erhält noch ihr Andenken einigermassen, daß sie einem Geiste wie Cartesius war, entwischt ist; Denn wir Gelehrten, wir sind alle so gesinnet, wie jener Römer, der den Stuhl, in welchem Cäsar war vom Leben zum Tode gebracht worden, und Ciceros Witwe, haben wolte, um Sachen zu besitzen, die den beiden größten Männern seines Vaterlandes zugehöret hätten.

Doch ist es keine ganz unnütze Neugier, auch falsche Meinungen unserer Vorgänger zu sammlen. Wir sind nach Fontenelles Gedanken, denen verbunden,

die

die vor uns haben irren wollen. Den Fehler, den unsere Scharfsichtigkeit leicht an ihnen bemerkt, hätten wir wohl sonst selbst begangen, und da wär er uns vor der Eigenliebe verdeckt worden. Es muß iedem eine Warnung seyn, wenn er sieht zu was für offenbahr falschen Schlüssen, einen Erfinder die Freude über das Neue das er erdacht hat, verleiten kann. Maffei hatte unsere Kenntniß wirklich mit der Entdeckung vermehret, daß Blitze aus der Erde entstehen. Ob aber aus seinen Erfahrungen folge, daß niemahls welche in der obern Luft entstehen, das kan ieder anderer leicht richtiger beurtheilen, als derjenige, der diese Entdeckung als sein Eigenthum ansieht. Berechtiget ihn dieses, den Maffei zu verlachen, und sich für einsichtsvoller zu halten? Im geringsten nicht; Denn vielleicht hätte er nie die Entdeckung gemacht, durch deren

Veranlassung der Italiäner sich seinem Tadel aussetzte. Aber, weder Entdeckungen, noch Fehler zu machen, ist ohne Zweifel was geringers, als einige Fehler bei nützlichen Entdeckungen zu begehen.

Anderer Irrthümer zeigen uns nicht nur was wir zu vermeiden haben, sie lehren uns oft wirklich etwas von der Wahrheit. Bei allen unsern Kentnissen erreichen wir die Wahrheit nie gleich zu Anfange völlig, und vielleicht erreichen wir sie niemahls völlig. Die ersten Vorstellungen also, die wir uns von einer Sache machen, enthalten nur etwas von der Wahrheit. Wolten wir uns vor den Irrthümern gänzlich hüten, mit denen sie da vermengt sind, so würden wir nie den ersten Schritt thun können, weil wir im Anfange nothwendig irren müssen. Das Falsche, das in diesen Vorstellungen

gen ist, entdeckt sich nach und nach selbst, wenn man sich ihrer bedienet, die Sachen weiter zu untersuchen, und so bähnet es uns mit den Weg zu einer vollkommenen und richtigen Einsicht. Die ersten Vorstellungen von den Bewegungen der himmlischen Körper sind vielleicht mit denen einerlei gewesen, welche die Dichter verewiget haben; Durch Hypothesen die immer weniger und weniger ungereimt wurden, ist man auf die ptolomäische Weltordnung gerathen; Das Wahre das in ihr ist, hat viel Jahrhunderte lang genutzt und das Falsche das sie enthält, konte nicht mehr bestehen bleiben, so bald man anfing es mit der Natur zu vergleichen. Alsdenn wurde ein Theil dieses Falschen weggeworfen; Die Erde ruhete nicht mehr, aber sie gieng mit den übrigen Planeten in Kreisen um die Sonne. Genauere Vergleichungen

mit der Natur, verwandelten diese Kreise in Ellipsen, und nun kante man den Himmel vollkommen, bis auf die Kleinigkeit, daß man nicht daran dachte, ob das Licht zu seiner Bewegung einige Zeit brauchte. Als man dieses lernte, so zeigte sich, daß in Bestimmung der Lage der Fixsterne und der Bewegungen der Planeten, Fehler waren begangen worden, mit deren Verbesserungen, so wie mit der Theorie des Mondes die Sternkündiger noch iezo beschäftiget sind.

Was würde man aber hier für Wahrheiten haben wenn man nicht mit Irrthümern hätte anfangen wollen? Die Unrichtigkeit der alphonsinischen Tafeln veranlassete den Tycho zu schärfern Beobachtungen. Wären diese Tafeln nicht vorhanden, und die Arten zu beobachten auf die sie sich gründeten, nicht bekant

 gewe-

gewesen, so hätte Tycho mit dem angefangen, was er iezo durch etwas vollkommeners verdrängte. Nur dadurch, daß man die Irrthümer immer kleiner, und ihre Zahl immer geringer gemacht hat, ist die Sternkunde zu der Stufe gestiegen, die man iezo ihre höchste nennet, wie man vor funfzig Jahren die wo sie da stand, ihre höchste hieß. Von dem Chaldäer an, dem die ausgespannete Hand statt des Quadranten dienete (*) bis zum Bradley der die Abirrung der Fixsterne und das Wanken der Erdaxe mißt, haben die Astronomen nur gesucht immer weniger und weniger zu fehlen; Gar nicht zu fehlen, das wird sich Bradley nicht rühmen.

Man hat die Astronomie, seitdem Menschen sind, nicht aus blosser Neugier,

(*) S. das Kupfer vor Keplers rudolphinischen Tafeln.

gier, sondern ihrer Unentbehrlichkeit wegen getrieben: Und deswegen ist es nie gleichgültig gewesen, Wahrheit oder Irrthum bei ihr zu haben. Da man sie gleichwol kaum seit zwei hundert Jahren von groben Irrthümern befreiet hat, da die nachfolgende Zeiten und selbst unsere iezigen immer noch mit wenigern und kleinern beschäftiget sind, so schien mir dieses Beispiel besonders geschickt zur Erläuterung des Satzes zu seyn, daß wir zur Wahrheit nicht anders, als durch eine beständige Verminderung der Irrthümer gelangen.

Wir werden also auch bei andern Untersuchungen eben das erwarten. Wir werden uns nicht wundern, daß man nach dem Cartesius, Schwefeldünste in eine Wolke geladen und gehofft hat, sie bei ihrer Entzündung knallen zu hören,

 wie

wie Pulver aus einer Canone knallet, obgleich eine Wolke und eine Canone aus sehr verschiedenen Materien bestehen, und man auch keinen Vorschlag hatte, die geladene Wolke zu verstopfen: Man war dadurch der Wahrheit wenigstens einen Schritt näher gekommen, und man näherte sich ihr noch mehr, als man die Wirkungen des Gewitters mit dem Pulver verglich, das ohne eingeschlossen zu seyn knallet, wenn seine Salze und sein Schwefel zulänglich durch einander geschmolzen sind. Allemal blieb die Art wie dergleichen Wirkungen in unserer Atmosphäre entstehen könten noch unerklärt, bis die Wunder der Electricität bekant wurden. Da man eine so wirksame Materie, die durch die ganze Welt ausgebreitet ist, kennen lernte, war es vernünftig, in ihr den Grund von vielen Begebenheiten zu suchen, die man bisher

her anders erkläret hatte. Ob wir gleich von dem Ursprunge und den Gesetzen der Electricität bisher noch keine vollkommene Rechenschaft geben können, so dürfen wir sie doch als Erfahrungen annehmen, und aus ihnen andere Erscheinungen erklären, bei denen wir von dem Daseyn der Electricität versichert sind. So verhalten wir uns überall in der Naturlehre; wir schreiben alle Wirkungen solchen Kräften der Körper zu, die wir aus der Erfahrung kennen, ob wir gleich diese Kräfte selbst nicht zu erklären wissen. Der Gipfel unserer Naturkunde, ist nach Leibnizens sehr richtiger Vergleichung nichts höher als die Kentniß der Rechte, die iemand der von den Gesetzen selbst und ihren Gründen fast nichts weiß, aus dem Gebrauche der Gerichte erlangen kann.

Der gelehrte physikalische Ausspruch:

Daß wir nach der Analogie schliessen, sagt mit andern Worten: Daß wir den Schlendrian der Natur kennen, und dabei irren wir uns öfters, wenn wir Folgerungen machen, und noch nicht den casum in terminis gehabt haben, wie besonders die Naturgeschichte durch viele Beispiele darthut. Ist es nicht eine Demüthigung, daß die größten Naturforscher diese Aehnlichkeit mit den ungelehrtesten Sachwaltern zeigen?

Die mathematische Einsicht macht unsere Folgerungen aus der Aehnlichkeit, richtiger und zuverlässiger. Wenn wir wissen, eine Ursache sey stark genug eine gegebene Wirkung hervorzubringen, so dürfen wir auf beider Zusammenhang sicherer schliessen, so wie eine Berechnung, die das Gegentheil zeigt, die Erklärung umstößt. Ich zweifele, ob sich iezo viel

 ma=

mathematische Untersuchungen, wie die schrecklichen Luftbegebenheiten mit der Electricität zusammenhängen, anbringen lassen, weil meines Wissens die Abmessungen weder bei den Ursachen noch bei den Wirkungen weit getrieben sind.

Doch wie man in dieser Kentniß nach und nach weiter gelanget ist, und wo sie iezo stehen bleibet, brauche ich hier nicht weitläuftig zu erzählen, da es in nachfolgender Schrift mit ist angeführet worden, die ihrem Verfasser desto mehr Ehre macht, weil sie die Frucht, theils eines noch vor kurzen auf unserer hohen Schule rühmlich angewandten Fleisses, theils seiner jezigen Nebenstunden ist, die er ohne Vorwurf zu ganz andern Ergötzungen hätte bestimmen dürfen, und weil er zu Erfüllung seiner vornehmsten Verbindlichkeiten, weder diese Einsichten, noch die Geschicklichkeit,

die Electricität mit Beyfalle grosser Aerz-
te, zum Heile verschiedener Kranken an-
zuwenden nöthig hätte. Die Natur-
forschung ist eine Schöne, die ieden ein-
nimt, der sie kennen lernt. Nur Geister
die gar nichts von ihr wissen, oder deren
Empfindungen zu grob sind, von etwas
Vollkommenen gerührt zu werden, blei-
ben vor ihren Reizungen sicher. Sie
gleicht noch auf eine andere Art einem
Frauenzimmer: Sie ist für den größten
Theil ihrer Liebhaber, und vielleicht für
alle unerforschlich, und ordentlich für die-
jenigen am meisten, die sich der grösten
Vertraulichkeit mit ihr rühmen.

Göttingen,
im Februar.
1759.

Abraham Gotthelf Kästner.
der Math. und Phys. Prof.

Vorbe-



Vorbericht.

Daß ich mich unterstanden, ein Werk zu unternehmen, wo unsere Untersuchungen von der Vollkommenheit noch so entfernt und den meisten andern an Schwierigkeit, wo nicht überlegen doch gewiß gleich sind, dürfte wol vielen befremdend vorkommen.

Unsere alten Vorfahren haben an nichts weniger gedacht, noch denken können, als daß es die Materie in der Welt gäbe, die wir die electrische nennen, und daß selbige mit den erschrecklichen Lufterscheinungen eine Verwandschaft und Aehnlichkeit haben solte; sondern sie haben vielmehr so viele irrige Meinungen von den Lufterscheinungen gehabt, wodurch sie zulezt auf allerhand Thorheiten und Aberglauben verfallen sind, die in diesem Vorberichte jezt anzuführen zu weitläuftig fallen und unnöthig seyn würde, indem gar nicht zweifele, daß sie den meisten von meinen Lesern aus alten Schriftstellern bekant seyn werden. Die Neuern hingegen haben die Meinung der Alten vom Bliz und Donner und anderen Lufterscheinungen theils durch ihre Muthmassungen und theils durch ihren unermüdeten Fleiß in Untersuchungen und Erfahrungen selbst dermassen zernichtet und es in diesem Stücke so weit gebracht, daß man nunmehro

mehro mit der grössesten Zuverlässigkeit und Gewißheit glauben kan, der Bliz und Donner bei einem Gewitter habe seinen Ursprung nirgend anders, als von einer electrischen Materie.

Der Gegenstand meiner gegenwärtigen Bemühung sind die schrecklichsten und zugleich prächtigsten Begebenheiten in der Luft unserer Atmosphäre, sonderlich diejenigen, welche wir Bliz und Donner nennen. Da ich aber theils aus richtigen Schlüssen und theils aus vieler berühmten Männer Versuchen und sonderbaren Erfahrungen gesehen, daß auch noch andere Phänomena und Lufterscheinungen, die zwar nicht so erschrecklich sind, mit der electrischen Materie verwand und ähnlich sind, so habe sie in dieser Schrift ohnmöglich vorbei lassen können, sondern sie mit anführen müssen, daher es denn gekommen, daß bei derselben das Maaß einer Abhandlung in etwas vielleicht überschritten zu seyn scheinet;

Allein

Allein ich darf nur die Wichtigkeit der Sache selbst vorstellen, so wird dieselbe an sich schon im Stande seyn, mich von allem Vorwurfe, den man mir dieserwegen machen könte, zu befreien. Dieienigen hieher gehörigen Phänomena also, denen man eine electrische Kraft und Wirkung der Electricität bei selbigen noch weiter zuschreiben und zueignen kan, sind, so weit man bis aniezo hat entdecken können: Das Wetterleuchten, fliegende Drachen, feurige Luftkugeln, Nordlichter, lichte Ruthen, *vibratio luminis*, feurige Lichtsäulen, Feuerregen, das Feuer St. Telmo, Castor und Pollux; welche leztere sonderlich sich auf den Mastbäumen der Schiffe sehen lassen, ia zuweilen bis in die Schiffe herabsteigen, und daselbst zu tanzen pflegen, und bei den Alten die Schifsgötter hiessen.

Was die Abtheilung dieser Abhandlung betrift, so habe, um meinen Lesern nicht undeutlich zu seyn, dieselbe in eine Ordnung zu

brin-

bringen gesucht, aus welcher daher, ausser den Vorerinnerungen, zween Theile erwachsen; und zwar: habe ich 1) dasienige vorgetragen, was durch Versuche in dieser Materie bekant geworden, und das rechne ich unter die Geschichte. Daraus ist also der historische Theil erwachsen. Und denn 2) habe ich die Gedanken, wodurch die Ursachen und Wirkungen, die aus der Electricitåt in die vorhin angeführten Lufterscheinungen entstehen, auszuführen gesucht, und diese werden in dem physikalischen Theile vorgetragen.

Lezterer Theil enthålt um mehrerer Deutlichkeit willen neun besondere Hauptstücke, wie aus nachfolgendem Inhalte mit mehreren zu ersehen.

Daß ich hierinnen keiner Theorien von der Electricitåt überhaupt gedenke, låßt mein vorgesezter Zweck nicht zu; Daher dieienigen Versuche und Erfahrungen mit der Electricitåt, welche auf die schrecklichen Luftbegebenheiten bisher nicht haben angewand werden können, als bekant annehme.

Von den Vorurtheilen, Grundsätze in dieser Materie anzunehmen, bin ich weit entfernet, indem eine scharfe Einsicht in die Natur zur Wahrheit selbst führet. Solten übrigens Leser, in gegenwärtiger Ausarbeitung einer annoch so entferneten und schweren Sache, mich etwa einiger Fehler beschuldigen, so wird eine nur mittelmässig gütige Gesinnung bei ihnen leichte Verzeihung auswirken, und über dieselben keine allzustrenge Beurtheilung, sondern die Betrachtung statt finden lassen, daß dieses meine erste Ausarbeitung sey, als wovon man ohnmöglich was vollkommenes fordern kan.





Inhalt.

Der

Der Historische Theil oder Geschichte der Versuche mit der Luftelectricität.

Der

Der Physicalische Theil oder genaue Untersuchung der Wirkungen und Ursachen der Electricität bei den Lufterscheinungen.

Das erste Hauptstück. Von der electrischen Materie in den Donnerwolken.

Das andere Haupstück.
Vom Blize und seinen Figuren.

Das dritte Hauptstück.
Von den electrischen Erscheinungen an Thürmen und auf Schiffen.

Das vierte Hauptstück.
Von den Wirkungen des Blizes oder Wetterstrales.

Das fünfte Hauptstück.

Von den Blizen, so sich auf und in der Erde entzünden.

Das sechste Hauptstück.

Von dem Donner und dessen Beschaffenheit überhaupt.

Das siebente Hauptstück.

Von dem Wiederschalle des Donners insbesondere.

§. 74.

Das achte Hauptstück.

Von den Wirkungen des schallenden Donners.

Das neunte Hauptstück.

Von den übrigen electrischen Erscheinungen in der Luft.

§. 82.



Abhandlung
von der
Verwandschaft und Aehnlichkeit
der
electrischen Kraft
mit den
erschrecklichen
Lufterscheinungen.

Vorerinnerungen.

§. 1.

Unter allen denen Wissenschaften, wodurch der menschliche Verstand verbessert und geschärfet wird, ist wol ohnstreitig die Naturlehre eine derer wichtigsten und nüzlichsten, deren Grenzen

so weit ausgebreitet sind, und die Anzal ihrer Gegenstände so groß ist, daß die Menge derer fast in allen Theilen der Welt befindlichen Gelehrten, seit vielen Jahrhunderten noch nicht vermögend gewesen, alles zu übersehen, geschweige denn die besondere Eigenschaften eines ieden einfachen Körpers zu erforschen, am allermeisten aber die wahren Ursachen ihrer verschiedenen Wirkungen zu entdecken. Ohnerachtet nun diese Wissenschaft solchergestalt eine der weitläuftigsten ist, indem vieler Menschen Alter und unermüdete Bemühung kaum zureichet, um nur in ein und andern Stücken eine gründliche und gewisse Erkentniß zu erlangen; so ist sie demnach in der That eine derer angenehmsten, von welcher man billig und mit grossem Rechte sagen kan, daß sie so wol Nuzen als Vergnügen mit sich führe. Man schaue sich nur mit flüchtigen Augen in den grossen Reichen der Natur ein wenig um. Man betrachte nur in etwas die vortrefliche Ordnung, darinnen sich so unbeschreiblich viele Dinge befinden, und den herrlichen Vortheil, welchen das ganze menschliche Geschlecht daraus zu erwarten hat. Die äusserlichen Sinne können alhier ohnmöglich alles faßen und begreiffen. Ja der Verstand ist auch nicht vermögend, die unzehligen Spuren der göttlichen Almacht, Weisheit und Güte genugsam zu bewundern. Trift nicht hier ein vernünftiger Mensch

fast alle Augenblicke etwas anders an, daß sein Gemüth vergnüget, und eine Begierde zu noch mehren Erkentnissen in ihm erwecket. Suchet nun ein geschickter Naturforscher den Ursprung dieser seltsamen Eigenschaften und wunderbaren Wirkungen zu erforschen, und die wahren oder doch wahrscheinlichen Ursachen davon zu ergründen, so entdecket sich ihm bei denen deswegen anzustellenden mancherlei Versuchen, eine unerschöpfliche Quelle eines immerwährenden Vergnügens.

Eben dieses ist wol ohnstreitig der rechte Grund und die eigentliche Ursache des schleunigen Wachsthums dieser Wissenschaft, als welche nunmehro seit kurzer Zeit zu einer solchen Volkommenheit gelanget ist, dergleichen sie vorhin in vielen Jahrhunderten nicht hat erhalten können, wozu denn wol vornemlich die fast meistens in dieser Absicht errichtete berühmte Geselschaften, und die vereinigte Bemühung derer darinnen stehenden gelehrten Männern, das meiste mit beigetragen.

Phänomena, welche dem ersten Ansehen nach geringe zu seyn scheinen, haben zu so wichtigen und nüzlichen Entdeckungen Anlaß gegeben, wovon wir ein so deutliches Beispiel an denen neu entdeckten Versuchen, so man wegen der Electricität, welche in den Augen und Gemüthern hoher und niedriger Personen eine

grosse Verwunderung zuwege gebracht, angestellet hat, wovon in den älteren Zeiten gar wenig bekant gewesen, indem man geglaubet, daß nur allein der Agtstein (*) die besondere Kraft hätte, vermittelst des Reibens allerhand leichte Körper an sich zu ziehen: daher die ganze Zeit über niemanden in den Sinn gekommen, auch an andern Körpern vermittelst des Reibens einen Versuch zu machen, bis endlich im vorigen Jahrhundert Wilhelm Gilbert, ein Engeländer, und bald nach demselben, der berühmte Magdeburgische Burgermeister Otto von Guericke bei verschiedenen Gelegenheiten dieselbe noch in mehren Körpern warnahmen

(*) Ganz ohnstreitig ist dies derienige Stein, wovon schon Plinius in seiner Historie im 37. B. im 2ten Hauptstücke gedenket, den die Weibspersonen in Syrien zu einem Wirtel an ihren Spillen gebraucht, den sie mit einem griechischen Nahmen ἅρπαγα, (den an sich reissenden) benahmet, welcher uns den Stof zu allerhand electrischen Versuchen hergegeben, und welchen die Alten Electrum, (Agt- und Bernstein) nenneten. Wird nun dieser gerieben, so äussert sich an demselben ein Licht, und eine Bewegung, wodurch leichte und nahe liegende Sachen, z. E. Goldblätchen, an dasselbe anfahren und wieder zurückgestossen werden. Auf gleiche Weise wirken Schwefel, Pech, Siegellack, Glas und viele andere Körper, wenn sie gerieben werden.

men (*), worauf denn endlich in dem iezigen Jahrhundert, so wol in Engeland, als Frankreich, von einigen Mitgliedern berühmter Societäten der Wissenschaften so viele und recht wunderbare electrische Versuche sind angestellet und vermittelst dererselben bewiesen worden, daß die meisten Körper entweder electrisch sind, oder doch electrisch werden können.

§. 2.

Gilbertus als erster Beobachter der Electricität.

Von denienigen Versuchen, welche im vorigen Jahrhundert von der Electricität zuerst sind gemacht und bekant worden, ist wol ohnstreitig Wilhelm Gilbert, ein englischer Philosoph, der erstere gewesen, welcher mit etwas mehrerer Aufmerksamkeit die Electricität beobachtet hat, und zwar wegen der Aehnlichkeit, die sie mit seiner Haupt-Materie von den Magneten zu haben schien. Er bediente sich einer Nadel, von

(*) Vielleicht wäre dieses noch bis izo unbekant, wann nicht Otto von Guericke eine Schwefelkugel dergestalt gerieben hätte, daß leichte Sachen an die Kugel geflogen und von ihr wieder zurück gefahren wären. Denn von den Versuchen mit dem Schwefel und Glase findet man keine so alte Nachrichten, als von dem, welche mit dem Electro angestellet worden.

von was für Metall sie auch seyn möchte, welche wie eine Magnet-Nadel auf einer Spitze schwebet. Wenn man nun einen electrischen Körper an einer von denen Spitzen dieser Nadel hielt, so zog er dieselbe stärker oder schwächer an, nach dem Unterschied der Stärke seiner Electricität. Durch dieses Mittel hat er nicht nur zu der Anzal der electrischen Körper noch eine unendliche Menge von solchen Materien, in welchen diese Kraft vorhero noch nicht war angemerket worden, beigefüget, sondern er hat dadurch noch dazu erfahren, daß nicht allein der Agtstein und der Agat diese Eigenschaften haben, sondern daß solche auch dem grösesten Theile derer Edelgesteine gemein sey; Von welchen allen er bemerket, daß sie alle andere leichte Körper angezogen, als Strohhalmen, Holz, Blätter, gefärbt und düngeschlagenes Metall, Steine, und so gar flüßige Materien, als Wasser und Oel. Es hat ihm so gar geschienen, als ob gewisse Körper gar nicht geschickt wären, die Electricität anzunehmen, wie z. E. der Smaragd, der Agat, Carniol, Jaspis, Chalcedonier, Alabaster, Porphyr, Probierstein, Kieselstein, Marmor, Blutstein, Schmergel, die Perlen, Corallen, Knochen, das Helfenbein, die härtesten Körper, die Metalle und der Magnet. Er bemerkte ferner, daß alle electrische Körper gar keine Kraft haben, wenn sie nicht erst gerieben werden, und daß es

nicht

nicht hinlänglich sey, wenn sie durch das Feuer, oder die Sonne, oder auch auf eine andere Art erwärmet worden, auch nicht einmal wenn sie glüend gemacht oder geschmelzet würden. Hiernächst fügete er auch noch verschiedene andere Beobachtungen hinzu, von der Veränderung, welche dadurch zuwege gebracht wird, wenn verschiedene Körper dazwischen kommen, und von den Wirkungen der electrischen Körper gegen das Feuer, die Flamme, den Rauch, die Luft, u. d. gl. m. Allein alles dieses ist von den Neuern noch genauer untersuchet worden.

§. 3.

Untersuchungen der englischen Naturforscher in dieser Materie.

Nachhero haben viele fleißige Naturforscher und Mitglieder der englischen Societät diese Materie untersuchet, und durch ihren unermüdeten Fleiß die Naturlehre mit besonderen Merkwürdigkeiten bereichert, indem sie zugleich immer neue Entdeckungen mit beigebracht.

§. 4.

Otto von Guerike Beob. electrischer Wirkungen an Körpern eben wie am Electro.

In eben dem Jahrhundert bald nach Gilberten und nach diesen Mitgliedern der englischen Societät ist ihnen Otto von Guerike, Burgermeister in Magdeburg, der seinen Nahmen durch die Erfindung der Luft-Pumpe, welche er, mit seinen damit gemach-

 ten

ten Entdeckungen, 1672. in seinen Experimentis novis Magdeburgicis beschrieben (*), in dem vorigen

(*) Die Beschreibung dieser Luftpumpe ist schon 15 Jahr eher, aber doch nach Guerikens Erfindung, von dem damaligen Professor Mathematum zu Würzburg, Caspar Schottus, in seiner Mechanica Hydraulico-Pnevmatica 1657. und in s. Technica Curiosa 1664. beschrieben, und durch den Druck bekant gemacht worden.

Die ersten öffentlichen Versuche mit der Luftpumpe hat Otto von Guerike 1654. in Regenspurg vor dem Kaiser Ferdinando III. und dessen Sohne dem römischen Könige Ferdinando IV. und verschiedenen Churfürsten und Abgesandten zu grosser Verwunderung angestellet. Diese Luftpumpe ist hernachmalen von verschiedenen andern zu einer besonderen Volkommenheit gebracht worden. Boyle, ein Engeländer, hat einige Verbesserungen dabekan gebracht und sie zuerst recht bekant gemacht, daher einige sie für Boylens Erfindung gehalten; diese Luftpumpe beschreibt er in seinen Novis Experimentis de vi aeris elastica. Sengwerd, Professor in Leyden, hat 1697. die mit den liegenden Cylindern angegeben, die man lange Zeit gebraucht, und die der Herr Baron von Wolf im 1 Th. seiner Versuche §. 69-79. umständlich beschrieben, auch Leupold, ein berühmter Mechanicus in Leipzig, häufig verfertiget hat. Die Beschreibung der Leupoldischen und Hauckobecischen Luftpumpe findet man in des Herrn

gen Jahrhundert berühmt gemacht hat, in den recht wunderbaren electrischen Versuchen gefolget, wie er denn uns gezeiget, wie sich eben die Wirkungen, welche man an dem Electro wargenommen, auch an andern

Herrn Prof. Winklers Anfangsgründe zur Physic §. 112. p. 125. Tab. 14. fig. 1. Noch neuerlich aber hat man ihre Unvolkommenheiten eingesehen und sie wieder mit stehenden Cylindern, wie Boyle, gemacht. Dergleichen sind Gravesands, Peter v. Muschenbroecks, von welchen beiden man eine Beschreibung findet, unter dem Titel: Description de nouvelles sortes de Machines pneumatiques tant doubles que simples avec un Recueil de plusieurs Experiences que l'on peut faire avec ces Machines, und dann am Ende der Essai de Physique des Herrn Peter v. Muschenbroeck; und Nollets, S. im 3 T. seiner Leçons de Physique Experimentale in der 10 Leçon in der 1. und 13. Experience auf der 1. und 5. Kupferplatte. Auch hat schon längst Hertel in Leipzig eine dergleichen mit verschiedenen Verbesserungen verfertiget. S. Krausens Nova Litteraria Lipsiensia Anni 1719. p. 7.

Die neuesten Verbesserungen hat Smraton Philos. Transf. 47. Band 69. Artikel angegeben, wovon mir der Herr Professor Kästner zu Göttingen noch neuerlich berichtet, daß er sich von dem dortigen Mechanico Herrn Lampe, nach eben der Art eine sehr gute habe machen lassen.

Otto v. Guerike Versuch mit der Schwefelkugel.

dern Körpern äussere. Er machte den Versuch mit einer Schwefel-Kugel, welche an einer Maschine vertical herum gedrehet und die daran gelegte trockene Hand solchergestalt gerieben ward, daß die untergelegten leichten Sachen, als Spreu, Goldstückgen und Wasser an die Kugel geflogen, und von ihr wieder zurück gefahren; Es scheinet aber nicht, daß man sich die Mühe gegeben habe, demselben nachzufolgen, weil von denienigen Schriftstellern, die nachhero eben diese Materie weitläuftiger abgehandelt haben, deren gar keine Erwehnung geschiehet, wodurch man allerdings zu einer weit grösseren Erkentniß in Ansehung der Electricität hätte gelangen sollen.

Hollmanns Versuch, daß es gefährlich sey mit einer Schwefelkugel zu experimentiren.

Der berühmte Herr Professor Hollmann in Göttingen hat zwar vor ein paar Jahren einige Versuche auf die Art, wie sie mit der Glaskugel gemacht werden, damit angestellet, hat aber in seinem Collegio experim. physic. gestanden, daß er sie fast für schädlich und gefährlich gefunden, indem er gesehen, daß im Versuchen alle Metalle, so gar die er bei sich in der Tasche verborgen gehabt, davon sind schwarz geworden, und noch dazu das Zimmer mit schwefelichten Ausdünstungen angefüllet gewesen sind, da er doch nur eine halbe Stunde damit electrisiret.

§. 5.

Fast zu gleicher Zeit, als Otto von Guericke Versuche mit der Electricität einer Schwefel-Kugel angestellet, machte auch der berühmte Boyle, der mit so grossem Fleiß alle Theile der Natur-Lehre durchgegangen, und dem wir eine so grosse Anzal schöner Entdeckungen zu danken haben, viele Versuche wegen der Electricität, welche man beisammen findet in seinem Tractat de Mechanica electricitatis productione. Er versicherte uns, es könte die Anziehungskraft des Agtsteins bloß und allein durchs Reiben erwecket werden, wobei er zugleich die Anmerkungen hinzu thut, daß, wenn der Agtstein erst beim Feuer erwärmet worden, selbiger durch eine einzige Friction viel mehrere Kraft erhielte, als ihr ein viermal so langes Reiben nicht zu wege bringen könte, wenn er vorhero kalt gewesen. Er wendete sich hernach zu den verschiedenen Wirkungen der electrischen Körper. Endlich erzählet er in seinem Tractat viele Materien nach einander, welche zur Annehmung der Electricität geschickt sind, und zwar so wol vor sich selbst, durch das blosse Reiben, als auch vermittelst einiger Zubereitungen. Ueber dieses findet man auch bei eben diesem Auctore zwei sehr wichtige Beobachtungen, welche darinnen bestehen: daß die electrische Kraft auch im luftleeren Raume sich befinde und aufhalte. Die ande-

Boyle Versuche und Entdeckungen in der Electricität.

Boyle Beobachtung der electrischen Kraft im luftleeren

Raume und an verschiedenen Materien.

andere Beobachtung gehet dahin, daß dieselbe verschiedenen Materien durchs nahe Anhalten unelectrischer Körper mitgetheilet werde.

§. 6.

Da nun aber die Anzal derer in diesen Jahren gemachten Versuchen ungemein groß ist, daß man sie nicht so leicht übersehen und zu der nöthigen Erläuterung dieser Materie bequem anwenden kan, indem uns noch allemal Hofnung übrig bleibet, die Ursachen vieler uns noch unbekanter Dinge, wovon man bisher nur sehr wenige und unvolkommene Begriffe gehabt, einstmalen daraus deutlicher einzusehen und zu entdecken, so haben sich nun in dem iezigen Jahrhundert so wol in Engeland, als Frankreich, Deutschland und Italien, verschiedene gelehrte Naturforscher und Mitglieder berühmter Societäten der Wissenschaften die Mühe gegeben, durch die von ihnen mit aller möglichsten Behutsamkeit angestellete und zu vielen malen wiederholte Versuche uns den Weg zu einer tiefen und genauen Erkentniß zu bahnen. In der Samlung dererienigen Versuche, so bei der Florentinischen Akademie sind gemacht worden, findet man verschiedene gute Beobachtungen von den electrischen Körpern; imgleichen von denenienigen, so diese Eigenschaften zu erlangen nicht fähig sind, und dann

Versuche bei der Florentinischen Akademie wegen der Electricität.

auch

auch von denen verschiedenen, die Kraft des Agtsteins betreffenden Umständen.

§. 7.

Hauckshee Beobachtungen über die Electricität.

In den *Transactionibus philosophicis* Nr. 308. und 309. findet man viele Versuche, so von dem Herrn Hauckshee sind gemacht worden, und zwar sonderlich in Ansehung der Electricität des Glases; Nach der Zeit hat er alle seine Entdeckungen, nicht allein von der Electricität und dem dabei vorkommenden Licht, sondern auch von dem Unterscheid dieser Phänomenorum, so wol in den leeren, als in den mit Luft angefülleten Raume, in ein besonderes Werk zusammen gebracht, welches zu London im Jahr 1709. gedrukt und 1716. in das Italiänische übersezet worden. Ausser der grossen Anzal derer in diesem Wercke befindliche Beobachtungen über die Electricität des Glases, auch des Schwefels, Pechs, Gummi Lacca, gemeinen Harzes, [Colophonium] wil ich die vornemsten davon zu fernerem Wachstum dieser Entdeckung, davon die andern nur blosse Folgen von denselben sind, deren Abwechselung aus der Veränderung einiger Umstände entstehen, alhier in der Folge kürzlich beibringen. Es hat der Herr Hauckshee wargenommen, daß eine gläserne Röhre, ohngefehr 30 Zoll lang und ein oder 1½ Zoll weit, nachdem man sie mit der Hand, Papier,

Wolle,

Wolle, Leinwand, und d. gl. gerieben, so stark electrisch geworden, daß sie in einer Weite von einem Fuß kleine Blätgen von Metall an sich gezogen, und hernach mit Gewalt wieder zurückgestossen, auch dieselben auf allen Seiten ganz besonders beweget habe. Wann die Luft hell und reine war, bemerkte er eine grosse Veränderung bei allen diesen Wirkungen weit deutlicher. Befand sich gar keine Luft in der gläsernen Röhre, so war diese Kraft fast gänzlich zerstreuet; Verstattete man hingegen der Luft wiederum einen Eingang, so verstärkete sich dieselbe von neuem. Nahete man sich der geriebenen gläsernen Röhre mit einem Finger, oder anderem Körper, iedoch ohne dieselbe zu berühren, so ließ sich an der äussersten Fläche der Röhre ein Knistern hören, und wenn man dieselbe nahe vor das Gesicht brachte, bemerkte man gleichsam eine Gattung eines zarten Vorhangs oder einer Spinnewebe, welche dieselbe berühren wolle.

Haucksbee Beobachtung des Lichts an dem electrisch gemachten Glase im Finstern.

Bei diesen Experimenten fanden sich noch ganz besondere Umstände in einem dunkelen Orte ein. Man sahe im Reiben der Röhre ein Licht, ia sogar kleine Funken mit knistern ganz deutlich aus derselben herfürkommen. Wenn aber die Luft aus der Röhre herausgegangen war, so bemerkte man zwar ein viel stärkeres Licht in derselben, aber es kam dasselbe nicht heraus, und hängete sich auch nicht so an die nahe dabei

bei befindliche Körper. Nach diesem hat der Herr Hauckshee eine Maschine erfunden, deren Einrichtung so beschaffen gewesen, daß man ein rundes gläsernes Gefäß vermittelst eines grossen Rades um seinen Mittelpunct herum drehen konte. Die Einrichtung und Beschaffenheit dieser Maschine ist in des Herrn Gravesande Physices Elementis mathematicis. P. II. Tab. 1. fig. 2. & 3. und Tab. 2. fig. 1. zu sehen, alwo die Kugel vertical und das Rad horinzontal lieget; dahingegen in der Hausenischen die Kugel horizontal und das Rad vertical gehänget worden.

Hauckshee erfundene Maschine ein gläsernes Gefäs vermittelst eines grossen Rades herum zu drehen.

§. 8.

Im Jahre 1720. machte Herr Stephan Gray in den Transactionibus Philosophicis Num. 366. seine Entdeckungen von der Electricität verschiedener Körper, von welchen diese Kraft noch nicht bekant war, bekant, als von Federn, Haupthaare, zusammengebundene seidene Faden, die Haare von den Thieren, Bänder, leinen und hanfen Tuch, Cattun, Wolle, Papier, Späne von Holz, Leder und Pergament, wie auch Häute, deren man sich zum Goldschlagen bedienet. Alle diese Materien, wenn sie vorher gewärmet oder nur wol getroknet worden, wurden so gleich electrisch, so bald man sie stark rieb, und sich

Stephan Gray Entdeckung der Electricität an verschiedenen Körpern.

der beigebrachten Hand oder einigen andern Körpern näherte. So wie der Herr Hauckbee in Ansehung der gläsernen Kugel angemerket, daß, wenn sie im Dunkeln gerieben worden, leuchte, und daß ein Schein heraus gehe; eben so ist dieses auch an den mehresten von dem Herrn Gray eben angeführten Körpern erfolget. Das neue erfundene Experiment der horizontal-Schwebung eines Körpers, der electrisiret worden, und seine übrige vortrefliche Versuche sind in den Transactionibus Philosophicis Nro. 417. zu finden.

§. 9.

Versuche des Herrn dü Fay.

Sein Nachfolger und fleißiger Mitarbeiter dü Fay, ob gleich iener in Engeland, und dieser in Frankreich sich aufgehalten, hat in dieser Materie auch noch neue Entdeckungen hinzugefüget, welche mit den Gründen des Herrn Gray vollkommen übereinstimmeten und welche Doppelmaier in seiner Samlung von 270. besonderen Versuchen von Hauckbee, Gray, und dü Fay in einer systematischen Ordnung vorgetragen. Insbesondere aber macht uns dü Fay erfundenes Paradoxon in einer verborgenen Regel in Betrachtung zweierlei Arten der Electricität aufmerksam. Die erste Gattung ist die Electricität des Glases, des Bergcristalles, derer Edelgesteine, u. d. gl. m.

dü Fay Eintheilung der Electricität.

Die

Die andere ist die Electricität des Agtsteins, des Agats, Gummicopal, und andere mehr. Der Unterschied bestehet darinn, daß die zweite Art, oder derjenige Körper, welcher die zweite Electricität erlanget hat, von der ersteren angezogen wird; und hingegen der die erste Art angenommen hat, wird von eben dieser Art zurück gestossen. Dieienigen Körper also, so die Electricität von dem Glase erhalten haben, werden angezogen, und die sie von dem Agtstein bekommen, werden zurück gestossen. Die erste Art nennet Herr du Fay *vitream*, (die Glashafte); die zweite aber *resinosam*, (die Harzigte). Du Fay ist wol ohnstreitig der erste gewesen, der die Phänomena der Zurückstossung der Electricität mit Aufmerksamkeit beobachtet hat, wozu ihm ein über der geriebenen Glasröhre schwebendes Goldblätgen Anlaß gegeben, welche beide einen Wirbel um sich herum beschrieben, und also zurück gestossen haben.

§. 10.

Fortgang der Electricität.

Was endlich Gravesande herausgegeben in seinen Elementis Physices; Peter von Muschenbroek zu Leiden in Verstärkung der Electricität, vermittelst einem mit Wasser, oder einer Materie, die sich gleichfals electrisiren läßt, angefülleten glasartigen Gefässe, welches er in s. Essai de Physique; der Herr Abt

Nollet in s. Essai sur l'Electricité des Corps und in seinen Leçons de Phys.; der Engeländer Wilhelm Watson, besonders in Erfindung einer neuen Maschine, da durch Hülfe eines Rades, viele Glaskugeln zugleich beweget werden, in s. Experiences & Observations pour servir a l'explication de la Nature & des proprietés de l'Electricité 1748; Ferner Christ. Aug. Hausen in seiner Abhandlung, welche der Herr Professor Gottsched unter dem Titul: Novi profectus in historia Electricitatis in Leipzig 1743. herausgegeben: und ausser dem Herrn Daniel Gralath (*) zu Danzig 1747. ist in Paris 1752. bei Rollin eine Histoire Generale & Particuliere de l'Electricité, in 3 Theilen herausgekommen, welche beide uns eine artige Geschichte von der Electricität geliefert; und was ferner der berühmte Herr Professor Winckler zu Leipzig 1754. in seiner Physic und 3 Schriften von seinen angestelleten Versuchen, davon die erste den Titul führet: Gedanken und Eigenschaften, Wirkungen und Ursachen der Electricität; die andere: Die Eigenschaften der electrischen Materie und des electrischen Feuers, und die dritte: Die Stärke

(*) S. Versuche und Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig T. I. N. VI. p. 175.

te der electrischen Kraft des Wassers in gläsernen Gefässen, von Muschenbroek erfunden 1744. 1745. und 1746. und andere mehr, herausgegeben; mag ein ieder selbst lesen.

§. 11.

Wachstum und Nuzen der Electricität.

Auf solche Weise ist demnach die Lehre von der Electricität, wenigstens in so ferne sie aus Erfahrungen und Versuchen bestehet, gar in kurzer Zeit zu einer merklichen Volkommenheit gebracht worden. Ihr Nuzen hat sich bereits bis auf iezige Zeit auf eine zwiefache Weise gezeiget: Einmal in Heilung vieler Krankheiten, welches bereits durch fast unzählige Versuche augenscheinlich erwiesen worden (*), wovon aber

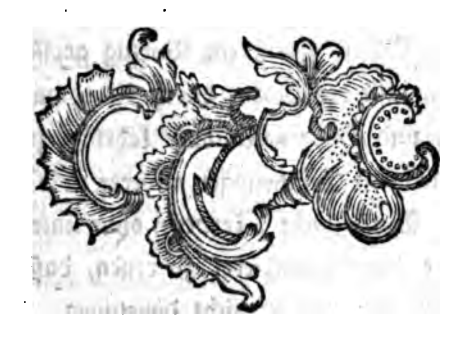
(*) Dieses haben bereits verschiedene durch Erfahrungen gewiesen. Dieienigen Versuche mit den electrischen Curen, welche man in Dännemark und Liefland angestellet hat, sind wol die besten und zuverlässigsten. Unter andern haben der Herr Jalabert, Professor der Experimentalphilosophie und Mathematic, Mitglied der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu London und Montpellier, wie auch der Akademie des Instituti Bononiensis; Herr D. Paul Paulsohn zu Dorpat in Liefland; Herr D. Johann Gottlieb Schäffer in Regensburg; und Lorenz Spengler, ein Hofkunstdrechsler in Koppenhagen, sehr

aber mein vorgesezter Zweck anizo nicht verstattet, davon zu reden. Der andere höchstwichtiger Nuzen der Electricität aber ist, die Entdeckung der Aehnlichkeit derselben mit den erschreklichen Lufterscheinungen, als Donner und Bliz, Wetterleuchten, feurige Kugeln und Drachen, Norderscheinun-

sehr merkwürdige Wirkungen der Electricität in Heilung verschiedener Krankheiten entdecket. Einige von des Herrn Paulson seinen electrischen Versuchen an Kranken findet man beschrieben in dem II Bande der Physicalischen Belustigungen im 17. Stücke 1752. p. 511. Noch mehre recht sonderbare aber hat Spengler in seinen Briefen und Erfahrungen der electrischen Wirkungen in Krankheiten 1754 bekant gemacht. Diese und des Herrn Professor Jallaberts sehr merkwürdige electrische Versuche an Kranke veranlasseten mich, nach denen nach Wunsch ausgefallenen Beispielen, seit verwichenem Sommer vorigen Jahres, auch selbst dergleichen electrische Erfahrungen, in soferne es ohne Versäumniß anderer wichtigere Geschäfte geschehen konte, anzustellen und damit mich zu beschäftigen. Ausser der bei der Electrisation selbst anzuwendenden grossen Behutsamkeit bin ich noch so vorsichtig, daß ich bei diesen Versuchen nichts unternehme, ohne Verordnung deswegen von einigen ihrer Geschiklichkeit halber bekanten Arzneiverständigern zu

nungen, ꝛc. ꝛc. welches alles ich gegenwärtig besonders abzuhandeln habe. Dieses ist eine Entdeckung, welche das iezige Jahrhundert, insbesondere das 1752ste Jahr, vor hundert andern merkwürdig macht, und für deren Richtigkeit uns so viele in diesen Jahren glücklich angestellete Versuche die Gewähr leisten.

zu haben. Der glückliche Erfolg dieser meiner unternommenen electrischen Versuchen zeigte mir augenscheinlich, daß die Electricität bei solchen Umständen, wo ich meine Versuche angestellet habe, eine sichere Hülfe leistet, wenn dergleichen Kranke von andern bekanten Arzneimitteln verlassen worden. Solte ich inskünftige damit ferner glücklich seyn, so bin ich um desto weniger abgeneigt, diese so wichtige Sache, so wie ich die Operationes vermittelst der Electricität dabei angestellet, nebst allen dabei vorgefallenen Umständen, dareinsten algemeiner zu machen.



Der Historische Theil oder Geschichte der Versuche mit der Luftelectricität.

§. 12.

Mutmassung Francklins von der Gemeinschaft eines electrischen Strales mit dem Blize.

Beniamin Francklin, und kein anderer, ist fast ohnstreitig der erste gewesen, welcher gemuthmasset, daß ein electrischer Stral mit dem Blize, eine Gemeinschaft habe, und hat uns die Spur und den Weg gezeiget, welcher die Wahrheit zur Muthmassung ausfündig gemacht. Den Vorschlag hievon hat er in einem seiner Nordamericanischen Briefe, die er 1747. 1748 und 1749. aus Philadelphia an den Herrn Collinson in London geschrieben, gegeben. Es ist gewiß ein Vorzug grosser Geister die Geheimnisse der Natur durch Muthmassungen zu errathen, und Hypothesen oder Lehrsäze zu machen, welche durch die Erfahrungen anderer zu Wahrheiten werden. Wuste nicht Newton ohne unter die Linie und unter dem Polarzirkel zu reisen, daß die Erde sphäroidisch sey; Haben nicht dieienigen, die dieses durch die Erfahrung erst so befunden, mehr Mühe als

Nachfolger Francklins, welche dieses durch Versuche bestätiget haben.

kener, gehabt? Zwar, sie haben weit mehr für Newtons, als für ihre eigene Ehre gearbeitet. Eben so sind so viele Naturforscher bisher in Europa beschäftiget gewesen, Francklins Meinung und Muthmassung, daß es mit der Electricität und dem Donner einerlei Beschaffenheit habe, durch Versuche zu beweisen.

Erste in Frankreich angestellete Beobachtung eines electrischen Strales mit dem Blize.

Die ersten in Frankreich angestelleten Beobachtungen im Jahr 1752, welche der Herr Abt Noller in seinen Lettres sur l'Electricité erzählet, haben den Herrn Franklin veranlasset, den gewissen Erfolg dieser seiner Muthmassung zu bekräftigen, woselbst man wargenommen, daß in den Gegenden der Atmosphäre, in welchen Donner und Bliz erzeuget worden und entstanden sind, zur selbigen Zeit sich electrische Wirkungen gezeiget haben. Man hing nemlich zur Zeit eines Gewitters einen metallenen Stab oder Kette an seidenen Schnüren (*) in freier Luft, so, daß sie

(*) Warum diese Kette an seidenen Schnüren hangen muß, hat es ebenfals die Bewandniß, wie mit der künstlichen Electricität, da diejenigen Körper, welchen die Electricität sol mitgetheilet oder darin fortgepflanzet werden, auf einer an und für sich electrischen Materie, von welcher Art die Seide oder Glas, Schwefel, Pech, Harz, :c. :c. sind, ruhen muß, wenn die mitgetheilete und fortgepflanzete Electricität an einen Körper anders merklich werden sol.

sie von der Gewitterluft berühret worden, ohne daß man nöthig hatte, die Electricität durch einige Kunst zu erregen; oder man ließ einen Menschen auf einen Pechkuchen oder auf einem seidenen Nezze stehen, da denn die Goldblätgen, welche man entweder unter dem Stabe oder Kette, oder unter die Hände des Menschen hielt, in hüpfende Bewegungen geriethen (*). Nahete man sich mit einem Finger oder mit

(*) Dieses Phänomenon wird denienigen nicht paradox vorkommen, welchem die mannigfaltigen Erscheinungen bei der künstlichen Electricität nur einigermassen bekant sind. Beide Körper, sowol der electrisirte, als unelectrisirte, werden mit einer electrischflüssigen Materie umgeben, und bekommen also indem sie sich einander nähern, dadurch eine electrische Atmosphäre. Und dies ist dasienige, was man einen electrischen Wirbel nennet, welcher aus einer sehr zarten und subtilen Materie bestehet, und sich dermassen um denienigen Körper, welcher electrisiret wird, beweget, und um alle Theile desselben einen Cirkel beschreibt, so weit als ihre *Sphaera activitatis* gehet. Dieser Wirbel ist es, welchen schon Hauckbee an dem Gefühl seines Gesichtes, gleich einer Spinnewebe (§. 7.) beobachtet hat, und welches sowol die Auseinanderweichung zweener Schenkel zweener flächserner Faden, welche auf einem electrisirten Stück Eisen dergestalt befestiget sind, daß die zwei Enden eines ieg-

mit einem Metalle dem Stabe, oder der Kette, oder
dem

jeglichen Fadens zu beiden Seiten des Eisens frei und vertical in einer geraden Linie herabhängen; als auch das von dem Herrn Gray entdecktes und wunderbares Phänomenon mit der electrisirten eisernen Kugel genugsam bestätiget, und welche auf dem Mittelpunct eines horizontalliegenden Harzkuchens ruhet, über welcher eine kleine Kugel von Gork an einem zarten Faden in der Luft ganz gerade und unbeweglich herab gehalten wird, also, daß der Mittelpunct der Kugel von Gork in einer geraden Linie mit dem Mittelpuncte der eisernen electrisirten Kugel übereintreffe, wodurch alsdenn die Kugel von Gork einen Cirkel von einem gewissen Radio um die eiserne Kugel beschreibet. Diese einmal angenommene Bewegung der Kugel von Gork über die eiserne Kugel dauret so lange, als diese beide einander entgegen gesezte Kräfte wirken, oder deutlicher zu sagen, so lange die zurüktreibende Kraft der Electricität des Harzkuchens, welche die eiserne Kugel angenommen und die Electricitat der Kugel von Gork, als welche ebenfals mit andern Holzen einerlei Electricität des Harzes hat, wirket, und die Wirbel, von denen dieselbe herrühret, unverändert bestehen, indem der Kugel von Gork ihre eigene, obwol ganz geringe und gar leicht zu erschütternde Schwere, welche sie in Niedersenkung in des Wirbels der eisernen Kugel in der Verticallinie zu erhalten sucht, vor sich bestehet. Weil nun daher

 die-

dem Menschen, so brachen electrische Funken heraus; die bald schwach, bald stark waren, nachdem die Ma-

terie

diese zurücktreibende Kraft auf allen Seiten vermöge der sphäroidischen Figur der eisernen Kugel und des Harzes gleich stark und also gleich weit in Bewegung ist, so beschreibt die Kugel von Gork diesen Cirkel von einem gewissen Radio. Wie nun aber dieser Versuch angestellet werden muß, daß die Kugel von Gork nicht zu tief in den um den Mittelpunct des Harzkuchens befindlichen Wirbels versenket, oder gar zu weit davon entfernet wird, das überlasse ich einem ieden in solchen Versuchen erfahrnen und geschickten Naturforscher. Dieienige zarte Bewegung also, welche in Gestalt eines Wirbels sich auszubreiten suchet, und durch diese ihre Bemühung sich auszubreiten, (Elasticität) dergestalt ausströmet, daß die Ausströmung bald stärker, bald schwächer wird, nachdem die electrische Materie bald stärker, bald schwächer wird, macht also die hüpfende Bewegung der Goldblätgen und anderer leichten Körper. Ist daher die Ausbreitung und Ausströmung und also die Elasticität der electrischen Materie gegen den Ort am stärkesten, an welchen sich die electrische Materie stärker ausbreitet, so werden leichte Körper durch diese Ausbreitung der electrischen Materie wegen ihres Zusammenhanges mit sich fortgerissen. Und weil diese Electricität stärker ist, als die Schwere eines leichtbeweglichen Körpers, und dieser eines

nicht

terie des Donners weit oder nahe, oder selber schwach und stark war (*). §. 13.

nicht leichtbeweglichen so nahe' ist, daß beide electrische Materien durch ihre Ausströmung einander berühren, so entstehet daher eine Attraction eines leichtbeweglichen gegen einen unbeweglichen. Strömet also die electrische Materie eines nicht leichtbeweglichen mit gleicher Stärke gegen einen leichtbeweglichen, und nach unelectrischen, so treibet die electrische Materie des einen, den andern aus seinem Orte. Dergestalt bekomt der andere, gegen welche sie strömet, einen Stoß, wodurch dann leichtbewegliche Körper sich dergestalt von dem nicht leichtbeweglichen von einander entfernen, und so lange in diesem Zustande bleiben, so lange die Ausströmung des fortgestossenem, welcher dadurch electrisch geworden, annoch fortdauret. Diese Electricität aber verlieret er, so bald er an einen andern unelectrischen Körper kömt, daher er vermöge der Attraction des andern electrischen Körpers wieder angezogen wird; diese Bewegung nun sezet er so lange und in so grosser Geschwindigkeit fort, so lange die Electricität des andern Körpers in einem fortdauret. Und hieraus entstehet nun die hüpfende Bewegung des leichten Körpers, als der Goldblätgen an einen electrisirten.

(*) Dieses Phänomenon läßt sich um desto eher einsehen, ie bekanter einem die electrische Materie bei der Electricität ist, welche durch die Kunst hervorgebracht wird, und welche durch ihre Fortströmung

dem

§. 13.

Versuche des Herrn le Monnier zur Bestätigung der Electricität mit dem Donner.

Eben dergleichen wird auch von dem Königlichen Arzt und Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Frankreich Herrn le Monnier angestelleten Versuchen mit dem Donner bestätiget.

Er ließ eine eiserne Stange mit einer sehr scharfen Spize, und, um den Rost zu verhüten, verguldet, und richtete selbige in einen Garten auf electrischen Körpern auf, als Glas, Seide, Harz, ꝛc. ꝛc. Bei dem ersten Donnerschlage bemerkte er, daß dieselbe vollkommen electrisch geworden war, indem sich eben

solche

dem andern leichtbeweglichen Körper einen so heftigen Stos giebt. Diese Materie muß daher nothwendig eine sehr starke und höchst schnelle Bewegung, Fortstossung und Zusammendrückung der Theile, des zwischen beiden Körpern befindlichen Lichts oder Aethers verursachen. Denn die electrische Materie strömet ihre leuchtende Stralen vermöge ihrer Elasticität nach divergenten Linien fort. Nun aber bestehet die electrische Materie aus solchen Theilchen, deren ieglicher einen leuchtenden Punct vorstellet. Weil nun diese Puncte durch kleine Zwischenräumchen von einander abgesondert werden, und iegliches höchst schnell aus einem Orte in den andern fährt, wodurch die zusammengedruckte Lichttheilchen sich wieder ausbreiten und bald dünner werden, indem sie also mit einem beständigen Wechsel von den electrisirten Körper ge-

gen

solche Phänomena dabei zeigeten, als wenn sie wirklich wäre electrisiret worden. Dabei war aber merkwürdig, daß die Electricität nur 3 Minuten nach einander währete, indem sie sich immer wechselsweise zeigete, und wieder verging. Nach diesem meldete der Herr le Monnier dem Herrn von Maupertuis in Berlin, daß er ein ganz leichtes Mittel entdecket habe, Körper durch Donnerwolken electrisiren zu lassen. Er wäre nemlich, schrieb er, bei entstandenen Gewittern nur auf einen Pechkasten auf der platten Erde getreten, da er denn, als die Gewitterwolken über ihn

weg-

gen den unelectrisirten, von diesen wieder gegen jenen fahren, so entstehet ein Leuchten. Dieses Licht aber kan nur an einen an und vor sich electrischen Körper hervorgebracht werden, und ist daher von demienigen Lichte zu unterscheiden, welches zwischen einem electrisirten, und unelectrisirten Körper so stark wird, daß es gleichsam einen Cylinder bildet, welcher mit einem Knacken verschwindet, welches sich hier bei dem in Frankreich angestelleten Versuche ereignet hat. Dieser electrische Funke ist daher nichts anders gewesen, als ein solches electrisches Licht bei der künstlichen Electricität, welches zwischen einem electrisirten und unelectrisirten Körper so stark geworden, daß es einen Cylinder gebildet, und alsdann mit einem Knacken verschwunden.

weggezogen, ganz electrisch geworden, so, daß er nicht nur Funken von sich gegeben, sondern auch leichte brennbare Sachen angezündet. Er meldete auch nachgehends, daß ihm der Versuch mit stumpfen Körpern eben so wol von statten gegangen, als mit spizigen, ja, daß er nur die Hände in die Höhe halten dürfen, um electrisch zu werden.

§. 14.

Nollet Versuche zur Bestätigung der Electricität mit dem Donner.

Dieses hat dem Herrn Nollet, Abt zu Paris, auch zu einigen Versuchen Anlaß gegeben. Er stellete in seinem Fenster eine blecherne Röhre, von 18 Schuh lang, auf, so, daß sie halb auswendig und halb inwendig war, und horizontal auf seidene Schnüren ruhete. Wie es das erstemal nur ein wenig donnerte und blizte, waren die Funken so stark, daß man das gefährliche Muschenbroekische Experiment (*) welches der Herr Pe-

(*) Dieser Versuch des Herrn Peter von Muschenbroek weiset uns, wie die electrische Kraft dergestalt vermehret und verstärket wird, daß sie mit einer grossen Gewalt und mit einem starken Knalle heraus gehet. Der Versuch davon wird auf folgende Weise angestellet: Man sezet eine bis an den Hals mit Wasser angefüllete gläserne Flasche in ein mit Wasser ebenfals angefülletes metallenes Gefäß, und verknüpfet einen eisernen Drat mit der Kette, welcher die Electricität mitgetheilet wird, und lässet

Petrus von Muschenbroek, Professor der Experimentalphysik zu Leiden im Jahr 1746. zuerst wargenom-

lässet das Ende derselben in die mit Wasser angefüllete gläserne Flasche bis an den Boden herunter. Wann man nun mit der einen Hand die gläserne Flasche fest umfasset, und die Kette mit dem in der Flasche stehenden Drate, welcher sich von derselben die Electricität mittheilen läßt, mit einem Finger der andern Hand anrühret, so entstehet ein starker electrischer Funke, welcher mit einem starken Knacken und Knalle verschwindet, in beide Arme aber auch zugleich eine sehr starke und heftige Erschütterung verursachet. Die Ursach dieses Phänomeni ist, weil die electrische Materie, welche der Kette mitgetheilet worden, aus der gläsernen mit Wasser und Metalle umgebenen Flasche, als aus einen unelectrischen Körper, häuffig in das Glas der Flasche und folglich in das in ihr enthaltende Wasser dringet. Indem man nun also den in der Flasche befindlichen Wasser die Electricität mittheilet, so bekomt dadurch die mitgetheilete electrische Materie des Wassers in der Flasche eine Kraft, die in dem gläsernen Gefässe befindliche electrische Materie immer mehr und mehr aufzulösen, wodurch sich denn die vermehrte electrische Materie mit noch so grösserer Gewalt dergestalt ausbreitet, daß zwischen dem electrisirten und bei Annäherung und Berührung eines andern unelectrisirten Körpers, z. E. eines Menschen, der mit der

nommen, und öffentlich bekant gemacht hat, daran wie-

der, der einen Hand die gläserne Flasche oder auch eine andere unelectrisirte Kette, welche auswendig um die Flasche oder um das metallene Gefäß, worin die Flasche stehet, geschlungen oder umfasset, berühret, und sich dem in der Flasche stehenden Drate mit einem Finger der andern Hand nähert, ein electrischer Stral, welcher in der Figur eines Cylinders, mit einem starken Knacken und Knalle entstehet. Durch das in dem gläsernen Gefässe, welches wieder im Wasser stehet, electrisirte Wasser wird die Auflösung und Ausbreitung der electrischen Materie stärker. Denn ie stärker die electrische Materie eines auf Seide oder Glase ruhenden Körpers aufgelöset und ausgebreitet wird, desto häuffiger kan die electrische Materie unelectrisirter Körper gegen den Electrisirten vermittelst ihrer elastischen Kraft, zudringen. Wie sich aber die electrische Materie des Glases als der Flasche auflösen könne, da selbiges doch unter dieienigen Körper gehöret, welche sich erst durch Reiben electrisiren lassen, dienet zur Erläuterung; daß sich die electrische Materie des Glases einigermassen durch die Electricität des in den gläsernen Flaschen stehenden Wassers auflöse. Denn die Erfahrung lehret, daß man electrische Bewegungen an der Haut fühlet und ein Sausen höret, wann man eine Hand gegen eine gläserne Flasche hält, in welcher das Wasser stark ist electrisiret worden, insbesondere, wenn warm oder gar heiß Wasser darinnen ist.

derholen konte. Wobei er aber wargenommen, daß ein ieder Donnerschlag, an statt die Electricität mitzutheilen, vielmehr macht, daß ihre Kraft aufhöret, und daß dieselbe bald darauf wieder komt, besonders wenn die Blize häuffiger werden, ohne daß man es donnern höret.

§. 15.

Romas electrische Versuche mit dem Donner, besonders mit dem Klöckgen.

Der Herr Viceassessor Romas, Correspondent der Akademie zu Bourdeaux, hat zu Nerac, in der Landschaft Bezadois, zu verschiedenen mahlen die electrischen Versuche mit dem Donner wiederholet. Er hat nicht nur die oben angeführte Wirkungen eben so befunden, sondern auch noch bemerket, daß, nach einem schwachen Gewitter mit etlichen starken Regentropfen, da die Sonne von Wolken frei und der Himmel sehr helle geworden, die zu diesen Versuchen aufgerichtete eiserne Stangen electrisch geworden; davon er durch das Klingen zweier Klöckgen, welche bei diesen Stangen angemacht waren, und welche durch die electrische Anziehung und Zurückstossung klungen, ohne aus seinem Zimmer zu gehen, benachrichtiget wurde.

§. 16.

Merkwürdiges Phäno-

Was man nun von der Electricität des Donners 1752. in Frankreich wargenommen hatte, das ward

menon der Electricität, des Donners zu Brüssel, an einer daselbst aufgerichteten Stange.

auch in verschiedenen Ländern ausser Frankreich durch anderweitige Versuche bestätiget. Zu Brüssel in den Niederlanden hat man sehr merkwürdige Proben von den electrischen Wirkungen des Donners gehabt. Eine dichte Wolke ist über einer auf einem Hause aufgerichteten eisernen Stange weggezogen, an deren äussersten Ende ein Feuerstrom, wie ein Büschel gestaltet, gesehen worden, welcher einen martialisch schwefelichen Geruch gegeben. Bei Annäherung eines Fingers aber wären Funken mit entsezlichen Schlägen herausgekommen. Bei einigen darauf folgenden Donnerschlägen aber hätte man bemerket, daß einige Secunden vor dem Donnerschlage das feurige Büschel verschwunden, und man alsdenn keine Funken aus der eisernen Stange heraus zu locken vermocht; Nach dem Donnerschlage aber sich das Feuer, wie zuvor, gezeiget. Wärend der Beschäftigung die erstaunlichen Wirkungen dieser Luftelectricität zu beobachten, wollen einige versichern, daß sie Feuer, in der Figur einer Spirallinie, um die Stange hätten herunter fahren sehen. Wenn diese Entdeckung durch andere Versuche genugsam bestätiget würde, so würde sie von der äussersten Wichtigkeit seyn. Indessen beweisen doch alle diese Versuche, daß die Spize der Stange gleichsam einen Canal vorstellet, durch welchen das Luftfeuer allmälig durchfliesset.

Die

Die in Engeland angestellete Versuche haben eben dieses, obgleich mit mehrerer Mühe, wegen der schlechten Witterung bestätiget. Mit desto grössern Erfolg aber sind die electrischen Versuche ausser den Donnerwettern von statten gegangen, von welchen vorhin [§. 3.] schon Erwehnung geschehen.

Versuche mit der Electricität des Donners in Engeland.

§. 17.

Von der in den Donnerwolken befindlichen electrischen Kraft sind auch in Deutschland höchst merkwürdige Versuche mit aller gehörigen Vorbereitung und Sorgfalt glücklich angestellet worden, als von den berühmten Herrn Professor Winckler zu Leipzig; von den berühmten Herrn Professor Bosen in Wittenberg; von den fleißigen und geschickten Naturforscher Herrn Mylius, und Doctor Ludolf, Königlicher Feldarzt und Mitglied der Akademie der Wissenschaften, u. a. m. Was sich bei den Versuchen dieser geschickten Männer in Deutschland selbst für besondere höchst merkwürdige Phänomena zugetragen, werde einige davon in der Folge anzuführen Gelegenheit haben.

Versuche mit der Electricität des Donners in Deutschland.

§. 18.

Der Herr Verrati und der Herr Abt Materucci, welche beide Mitglieder der Berlinischen Akademie des

In Italien angestellete Ver-

suche wegen der Electricität des Donners.

des Instituts sind, haben nebst dem Herrn Marini, Borrelli und Paganuzzi zu Bologna in Italien den 27ten des Monats Julii 1752. bei einem entstandenen Ungewitter das neue Phänomenon der Electricität des Donners auf den Astronomischen Observatorio versucht, wobei sich folgendes sehr merkwürdiges Phänomenon gezeiget; daß, als einer von ihnen die eiserne Stange mit der rechten Hand, und ein anderer mit beiden Händen die Kette gehalten, ein dritter aber sich mit der Hand über die seidene Schnur stellen wollen, unversehens ein heller Lichtkegel erschienen, welchen kurz darauf ein grosser Knall gefolget, der unten in der Stadt für einen Donnerschlag gehalten worden, und in eben dem Augenblicke, da der Lichtkegel erschienen, haben die drei Personen, von welchen der eine die eiserne Stange mit der rechten Hand, und der andere mit beiden Händen die Kette gehalten, der dritte aber sich mit der Hand über die seidene Schnur stellen wollen, einen so heftigen und gewaltigen Stos an sich empfunden, der bei dem ersten durch die rechte Seite des Leibes bis an das äusserste Ende des Fusses, bei dem andern in beide Arme durch die Brust, und bei dem dritten von dem rechten Arme nach dem linken, sodann aber von dem Schenkel bis unten in den Fuß gegangen.

Heller feuriger Lichtkegel, welcher zu Gewitterzeiten an einer Stange bemerket worden, und mit grossem Knalle von einander gesprungen.

§. 19.

§. 19.

Der durch die Electricität des Donners ertödtete Prof. Richmann in Petersburg.

Nicht weniger leuchtet uns die Wahrheit und Gewißheit der Verwandschaft der electrischen Kraft mit dem Blize und Donner, ein noch neues aber unglückliches Beispiel des Herrn Professor George Wilhelm Richmann vor die Augen, der bei seinen fleissigen in Petersburg 1753. angestelleten Beobachtungen der electrischen Kraft mit der Luftelectricität, nach der Muthmassung Francklins, indem er nur alzunahe an dem eisernen oder metallenen Liniale, an welches er einen Quadranten angebracht, um die Stärke und Schwäche der Electricität zu beobachten, [Electrometrum] (*) und welches senkrecht am Ende einer aus dem Hause aufgerichteten Stange im Zimmer herunter hing, den 6 Aug. im Bliz und Donner durch einen Wetterstral, welcher zwischen dem Liniale und seinem Gesichte in seinem Zimmer entstanden, ganz unvermuthet und unerwartet, in Gegenwart eines seiner Freunde, dem er die Versuche mit der Luftelectricität hat zeigen wollen, seines Lebens beraubet wurde. Dieser unermüdete Naturforscher hat erst einige Tage vor seinem Ende, als

(*) Wie dieses electrometrum beschaffen gewesen, S. Comment. Academ. Scient. Imperial. Petropolitan. Tom. XIV. p. 302. Tab. VI.

als den 1ten Aug., an der unten an der Stange befindlichen Kette, die Kleistische und Muschenbroeckische Art, die Electricität zu verstärken, (§.14. Not. * pag. 30.) versucht: Er verknüpfte nemlich einen eisernen Trat mit der Kette, und ließ das Ende desselben in eine bis an den Hals mit Wasser gefüllete gläserne Flasche herunter. Die Flasche sezte er in ein Gefäß mit Wasser, und in das Gefäß mit Wasser ein Stück Eisen. Wenn man nun dieses Eisen mit der einen Hand hielt, und mit der andern Hand die von dem Donner electrisirte Stange anrührete, so fühlete man öfters eine Erschütterung in beide Arme, wie unter diesen Umständen bei der künstlichen Electricität zu geschehen pfleget. Es bekräftiget also auch dieses, daß die Materie des Gewitters von der electrischen Materie auch hierinnen nicht unterschieden sey.



Der

Der Physicalische Theil oder genaue Untersuchung der Wirkungen und Ursachen der Electricität bei den Lufterscheinungen.

Das erste Hauptstück. Von der electrischen Materie in den Donnerwolken.

§. 20.

Was in dieser Materie zu untersuchen.

Da wir nun aus dem bisherigen durch die Erfahrung überzeuget worden, daß in den Donnerwettern die electrische Materie der ganzen Atmosphäre in Bewegung sey, und die Stralen des Donners mit den Stralen der künstlichen Electricität also eine so grosse

Aehnlichkeit mit einander haben, so habe in diesem Theile die Untersuchungen anzustellen; Ob 1) die electrischen Materien in der Luft in derienigen Menge vorhanden sind, daß ein so grosser Stral, als ein Bliz ist, daraus entstehen kan? 2) ob und wie es möglich sey, daß gewisse electrische Materien in der Luft in den Zustand gerathen können, in welchem ein electrischer Körper ist, welcher auf einer nicht fortpflanzenden Materie ruhet? und 3) wie die Bewegung der electrischen Materie durch Reiben in der Luft verursachet werde?

Unter den erschrecklichen Lufterscheinungen, die eine Verwandschaft und Aehnlichkeit mit der Electricität haben, welche durch Kunst hervorgebracht wird, werden nun überhaupt gezählet, Donner und Bliz.

§. 21.

Donner und Bliz haben nicht blos allein von Entzündung brennbaren Materien ihren Ursprung.

Es haben zwar einige behaupten wollen, man könne den Donner aus einer Vermischung und Entzündung der Salze und schwefelichten Materien in der Atmosphäre erklähren, wie dieses theils das Schiespulver lehret, in welchem Schwefel, Salpeter und Holzkohlen mit einander vermischet sind; theils das Knallpulver, welches aus Salpeter, Schwefel und sale tartari zubereitet wird; theils auch des Prassel-

gold,

gold, welches aus Gold bestehet und in Königswasser mit flüchtigen oder feuerbeständigen Alkali aufgelöset wird. Allein dieses möchte vielleicht eben so wenig zureichend seyn, eine so heftige Entzündung und losknallung des Donners in der Luft zu erregen und hervor zu bringen, als des Herrn **Wallerius** sein in der Luft befindliches Salzartiges und Feuerfassendes [inflammabile,] welches er durch Versuche in dem Regenwasser angetroffen, woraus er durch die Kunst ein Oel bekommen; wie dieses ebenfals **Borrichius** de hermetica Aegyptionum medicina berichtet, und versichert hat. **Wallerius** meinet auch mit Recht, daß in der Luft kaum sich einiges irdisches, [terrestre] noch weniger aber etwas metallisches befände. Es scheinet überdem auch zur Zeit noch unausgemacht geblieben zu seyn, wie die schwefelichten Materien an und für sich in der Luft dergestalt entzündet werden können, daß sie hinreichend sind, einen so heftigen Knall des Donners hervor zu bringen, weil man durch Versuche noch nicht hinlänglich genug Beweise hat anführen können, ob in der Luft noch so viel Eisentheilchen schweben, die nach der Vorschrift des Herrn **Lemery** in Memoires de l'Academie Royal de A. 1700. p. 102. und **Scheuchzer** in s. Meteorologia & Oryctograph. Helvet. p. 24. da aus Eisenfeilspänen und gestossenem Schwefel und

Wasser ein Teig gemacht wird, mit den schwefelichten Materien erhizt werden und nach und nach in eine Entzündung gerathen. Wolte man hiebei ferner einwenden, daß auf der Erden gewisse Materien, wobei man die Dichtigkeit und Schwere in Betrachtung ziehet, womit Sachen über einander liegen und an einander drücken, auch ohne Eisentheilchen, als feuchtes Heu, in eine Entzündung gerathen; so könte man dagegen ferner einwenden, daß man in der ganzen Atmosphäre eine dergleichen Zusammenhäuffung nicht gedenken könne.

Woher die Erklärung des Donners und Blizes.

Man hat also zur Erklärung des Donners und Blizes noch andere Ursachen zu suchen. Denn es lassen sich ia zu Gewitterzeiten in den Gegenden der ganzen Atmosphäre, in welchen sie entstehen, electrische Wirkungen wahrnehmen, wie dieses die mannigfaltigen Versuche, so man deswegen angestellet, deutlich und sattsam genug erweisen.

§. 22.

Electrische Wirkungen in der Luft haben ihren Ursprung aus den Dünsten.

Durch was solte aber die Electricität in der Luft anders erreget werden, als durch die Dünste. Denn obgleich diese Dünste, welche hiebei auf diese oder iene Art vornemlich wirksam sind, indem sie entweder die Electricität erregen, oder von derselben entzündet werden, vornemlich aus einer Vermischung der schwe-

resten

resten Säuren mit etwas öhlichten zu bestehen scheinen, wie denn nicht unbekannt, daß dieienigen Dünste, so aus einer Vermischung des öhlichten und sauren bestehen, leuchten wie der Phosphorus des Urins, in welchen ohnstreitig ausser der fettigen Materie ein saurer Geist anzutreffen, mithin auch würklich sich entzünden, oder wenigstens eine starke Hize geben können, wie eben dieser Phosphorus oder die Vermischung der Eisenfeile mit Schwefel und Wasser oder Vitriolöhl [*olei vitrioli*] und einige andere Vermischungen des sauren und öhlichten thun; So sehen wir ia in der Luft sonst kein ander Mittel, wodurch die natürliche Electricität, wie bei der künstlichen hervorgebracht werden kan, als durch die Dünste. Andere Arten von Erscheinungen, welche man sonst aus dieser Vermischung der öhlichten und sauren Dünste zu erklähren pfleget, als Wetterleuchten, fliegende Drachen, fallende Sterne, oder sogenantes Sternschneuzen, feurige Luftkugeln, Nordlichter, lichte Ruthen, *vibratio luminis*, feurige Lichtsäulen, Feuerregen, das Feuer St. Telmo oder Castor und Pollux, welches sich auf den Mastbäumen der Schiffe sehen läßt, und von den Alten die Schiffsgötter hiessen, werde ich noch in der Folge berühren, und zeigen, daß das electrische Feuer gewissermassen auch mit im Spiel sey.

Electrische Wirkungen bei andern Lufterscheinungen.

Wasser ei
ten Mater
Entzündu
wenden,
man die
ziehet,
einander
tes Heu,
dagegen
Atmosph
gedenken

Woher die Erklärung des Donners und Blizes.

Ma
Blizes
lassen si
ganzen
Wirkun
gen Ver
nd satt

§. 23.

[illegible] Phänomene [illegible] in den Donnerwolken befindlichen electrischen [illegible], durch die, nach der glücklichen Muthmaßung Francklins angestellten Versuche, [illegible] schon genugsam bestätiget gesehen haben, so bleibt uns daher gar kein Zweifel mehr übrig, daß die Donnerwolken nicht eben die Materie in sich enthalten, welche bei den künstlichen electrischen Versuchen zugegen ist, und in [illegible] wirke.

[illegible] Gleichwie aber bei der künstlichen Electricität, beide, electrische und unelectrische Körper erfordert werden, also müssen auch in der natürlichen Luftelectricität electrische und unelectrische Körper vorhanden seyn; Diese Körper aber sind in der Luft nichts anders, als die von der Erden aufgestiegene Dünste, welche sich nach und nach in Wolken verwandeln. Diese Wolken, als die aus der Erden aufgestiegene Dünste, sind daher zweifach: Einige sind an und vor sich electrisch, andere aber nicht.

§. 24.

Ursprung der electrischen Wolken.

Woher die electrischen Wolken herrühren, ob sie von der offenbahren See oder nur [illegible] vom festen Lande kommen, dieses wäre noch zu untersuchen. Der Herr Francklin macht einen Unterschied zwischen dem

[illegible] in den Wolken enthaltenden [illegible] [illegible] [illegible]
[illegible]ischen Feuer des [illegible] [illegible] [illegible] dem Meerwasser
[illegible]schreibet. Die Gegenwart dieses [illegible] Feuers
[illegible] der See beweiset er daraus, daß, wenn die Ober-
fläche der See, zur Zeit eines Sturms, [illegible] wird,
sich dasselbe sichtlich von [illegible] auf [illegible]. [illegible]
[illegible] neuen Entdeckung aber ist die Ursache des [illegible]
[illegible] Scheins des Seewassers durch Mr. D. : : : :
welcher in dem Gentlemens Magazine Mens.
Nov. 1753. aus dem Englischen übersetzt, und in
den Physic. Belust. [illegible] St. p. [illegible] zu finden,
ganz anders erkläret worden. [illegible] hat nemlich
durch Hülfe der Vergrößerungsgläser entdecket, daß,
wenn das Seewasser, besonders an der [illegible] [illegible]
am häufigsten wächst, durch einen kleinen Stock gerie-
ben wird, die zurückbleibende Theilchen ganz glänzend
ausgesehen, und wirkliche lebendige Thiere von einem
besondern Bau, dessen Flügfedern oder Flügel im-
mer in Bewegung sind. Diese lassen sich nicht an-
ders sehen, als wenn das Meer unruhig werden wird,
besonders zur Nachtzeit; Um so mehr läßt sich durch
beide Fälle, aus der Bewegung der Theile dieser
Thierchen und aus der Erscheinung des Glanzes der-
selben, wenn solcher nur zur Nachtzeit sichtbar sich
zeiget, hinlänglich erweisen, daß das Leuchten dieser
Thierchen selbst electrisch seyn kan, wie das Leuchten

De

§. 23.

Electrische Materie in den Donnerwolken.

Da wir nun die höchstmerkwürdigen Phänomena der in den Donnerwolken befindlichen electrischen Kraft, durch die, nach der glücklichen Muthmassung Francklins angestellete Versuche, vorhin schon genugsam bestätiget gesehen haben, so bleibet uns daher gar kein Zweifel mehr übrig, daß die Donnerwolken nicht eben die Materie in sich haben solten, welche bei den künstlichen electrischen Versuchen zugegen ist, und in selbige wirket.

Eintheilung der electrischen Wolken.

Gleichwie aber bei der künstlichen Electricität, beides, electrische und unelectrische Körper erfordert werden, also müssen auch bei der natürlichen Luftelectricität electrische und unelectrische Körper vorhanden seyn; Diese Körper aber sind in der Luft nichts anders, als die von der Erden aufgestiegene Dünste, welche sich nach und nach in Wolken verwandeln. Diese Wolken, als die aus der Erden aufgestiegene Dünste, sind daher zwiefach: Einige sind an und vor sich electrisch, andere aber nicht.

§. 24.

Ursprung der electrischen Wolken.

Woher die electrischen Wolken herrühren, ob sie von der offenbahren See oder nur blos allein vom festen Lande kommen, dieses wäre noch zu untersuchen. Der Herr Francklin macht einen Unterscheid zwischen

dem

dem in den Wolken enthaltenden gemeinen und electrischen Feuer des Aethers, welches er dem Meersalze zuschreibet. Die Gegenwart dieses electrischen Feuers in der See beweiset er daraus, daß, wenn die Oberfläche der See, zur Zeit eines Sturms, gerieben wird, sich dasselbe sichtlich von unten auf sammlet. Nach der neuen Entdeckung aber ist die Ursach des Glanzes oder Scheins des Seewassers durch *Mr.* V. : : : welcher in dem Gentlemens Magazine, Mens. Nov. 1753. aus dem Englischen übersezt, und in den Physic. Belust. 23. St. p. 945. zu finden, ganz anders erkläret worden. Man hat nemlich durch Hülfe der Vergrösserungsgläser entdecket, daß, wenn das Seewasser, besonders wo die Alga marina am häuffigsten wächst, durch einen leinen Tuch geseiget wird, die zurückbleibende Theilchen ganz glänzend aussehen, und wirckliche lebendige Thiere von einem besondern Bau, dessen Floßfedern oder Flügel immer in Bewegung sind. Diese lassen sich nicht anders sehen, als wenn das Meer unruhig werden wird, besonders zur Nachtzeit; Um so mehr läßt sich durch beide Fälle, aus der Bewegung der Theile dieser Thierchen und aus der Erscheinung des Glanzes derselben, wenn solcher nur zur Nachtzeit sichtbar sich zeiget, hinlänglich erweisen, daß das Leuchten dieser Thierchen selbst electrisch seyn kan, wie das Leuchten

der

der Kazen, wenn man sie streichelt, und wie man Beispiele von Menschen hat, deren Haare und Schweiß geleuchtet haben. So oft sich nun dieses Phänomenon zeiget, so oft können die Schiffer einen Sturm oder andere Veränderung des Wetters vorher verkündigen. Bei derienigen Meinung, da der Herr Francklin das in den Wolken enthaltende gemeine und electrische Feuer des Aethers dem Meersalze zuschreibet, wäre noch wol zu untersuchen, ob das Seesalz, oder sonst etwas darinnen enthaltendes, so beschaffen wäre, daß es nach gehöriger Auflösung mit dem Aether ein solches electrisches Feuer ausmachen könne; Ob aber aus denen aus der Erden aufsteigenden Dünsten etwas dergleichen nicht auch in sich enthalten solte, läßt sich schlechterdings nicht ableugnen; Sintemal der ganze Erdboden durch seine Mineralien und Foßilien sowol an und vor sich electrische, als unelectrische Körper herfürbringet, die wir deutlich genug bei der künstlichen Electricität warnehmen und uns deren bedienen. Man darf auch nur die ungeheure Menge der Materien betrachten, welche beständig nicht nur aus dem Erdreiche, sondern auch aus dem Wasser, aus den Pflanzen, aus Thieren und Menschen in die Höhe steigen, nachdem sie ungemein subtilisiret worden; so wird man an der Wahrheit nicht zweifeln. Ich sehe dannenhero nicht, warum die

Die electrische Materie kan auch ihren Ursprung aus den Dünsten haben.

die subtilen Ausdünstungen dieser Körper, die sich in der Luft in ieder Atmosphäre des ganzen Erdbodens sammlen, nicht auch dergleichen electrisches Feuer und electrische Wirkungen, die wir natürlich nennen, in der Luft, wo nicht ganz, doch zum Theil, hervor bringen und etwas mit dazu beitragen solten (*); Sintemalen wir durch die künstliche Electricität die ganze Atmosphäre, eines sowol an und vor sich electrischen, als ele:

(*) Minern, als auf welche Art uns unsere Erde darbietet, darf man sich hier nicht vorstellen, sondern die Ausdünstungen allerlei Materien auf und in der Erde können gar wol geschickt seyn, electrische und unelectrische Körper, die zur Erzeugung des Blizes und Donners nothwendig erfordert werden, hervorzubringen; So wie durch die Scheidekunst gewisse Materien in eine Auflösung gebracht werden, wie in diesem Falle die Vermischung des Weins- und Campfergeistes, wenn selbige in einem verschlossenen Zimmer bis zum Verrauchen gekocht wird, da denn nach angezündetem Lichte, die Dämpfe desselben in Feuer und Flamme gerathen; wovon unten ein mehreres erwehnen werde. Die Auflösung dieser Körperchen nun, insbesondere derienigen, welche sowol electrische als unelectrische Materien bei sich führen, ist so beschaffen, deren Wesen sich nicht eigentlich bestimmen läßt, ob man gleich versichert ist, daß sie aus oben erwehnten Materien ausdunsten.

electrisicirten Körpers, auf eine gewisse Weite in Bewegung setzen, welches die daran auf- und abspringende leichte Körperchen, als Goldblätgen, genugsam anzeigen; zu geschweigen denn, was die Luft wegen ihrer eigenthümlichen Electricität (*) annoch dazu thut.

(*) Zum Beweise dieses, daß die Luft eine ihr eigenthümliche Electricität an sich habe, und also electrisch ist, oder die Electricität eines andern electrischen Körpers, wenigstens nicht sehr merklich weiter fortpflanzet, können folgende Versuche diese Sache ohnmöglich streitig machen. Es würde daher ein leichtes Goldblätgen, welches man auf eine stark geriebene horizontal haltende gläserne Röhre herab fallen läßt, so, daß es dieselbe im Herabfallen mit einen feinem eckigten und spizigten Rande berühret, nicht sofort in dem Augenblicke mit einer lebhaften Bewegung wieder in die Luft und Höhe sich empor heben, und nach Erniedrigung der Röhre wieder herabsenken. Ferner würden zwei flächserne, oder baumwollene, seidene, oder wollene Fäden von einerlei Länge, deren schon (§. 12. not. * Seite 24.) gedacht, da diese beide Fäden auf ein horizontalliegendes länglichtes Stück Eisen in gleicher Weite voneinander an einer Seite befestiget, also, daß die zwei Enden eines jeglichen Fadens zu beiden Seiten des Eisens frei und vertical in einer geraden Linie herabhängen, und indem das Eisen mit den Fäden electrisiret wird, ihre beide Enden sich

auf

thut. Halley ists, welcher gewiesen, daß im Sommer aus dem Mittelländischen Meere einen einzigen Tag hindurch etliche tausend Millionen Fässer Wasser ausdünsten. Jedoch man braucht sich hier nicht auf Halleys Erfahrung allein zu gründen, und die Dünste blos aus den Meeren zu holen. Jederman weis, daß die Dünste auch aus der Erde in die Höhe steigen, und sich in Nebel und Wolken noch manchmal über den Ort ihres Ursprungs in dergleichen versamlen. Hiervon könte ich Erfahrungen genug anführen, wenn es meinem vorgesezten Zwecke gemäß wäre. Einer Erfahrung aber doch zu gedenken, welche der Herr Professor Kästner gehabt, wenn er ganze heitere Nächte hindurch gewachet, die Planeten mit Fernröhren zu betrachten, so sind ihm die Vordergläser oft so feuchte und davon so trübe geworden, daß er sie mehr als einmal in einer Nacht abwischen müssen. Bei Beobachtung einer Mondfinsterniß, da es ebenfals sehr heiter gewesen, ist ihm die Mondcharte, die

er

auf einmal parallel von einander entfernen, ihre Electricität so lange nicht behalten, sondern gar bald wieder zusammenfallen. Ueberhaupt es würden alle electrische Versuche entweder gar nicht oder doch nur sehr wenig merklich werden, mithin sich gar keine anstellen lassen, wenn die Luft nicht auch an und vor sich electrisch wäre.

er auf einem Tische unter freien Himmel liegen gehabt, ganz lappicht geworden. Man siehet also hieraus, daß die Erfahrung sehr gemein ist, um zu zeigen, daß man diese Menge von Ausdünstungen nicht blos auf dem Meere findet. Die Theile aller dieser Materien mögen noch so klein seyn, so sind sie dem ohngeachtet mit electrischen Materien verbunden. Dannenhero ist die ganze Atmosphäre an Materien zu electrischen Funken reich genug. Ein anderes Phänomenon aber, welches man im Finstern auf der See bemerket, zeiget sich, wenn das Vordertheil des Schiffes die See durchschneidet, wo denn bei iedem Ruderschlage und bei Stürmen die ganze See in Feuer zu stehen scheinet. Dieses mag wol nun eher mit Recht ein electrisch Feuer genennet werden (*).

Phänomenon, da die See im Feuer zu stehen scheinet.

§. 25.

Was die electrischen Wolken anbelangen, die ihren Ursprung, nach Francklins Meinung einzig und allein aus der See haben sollen, so sollen diese von der hefti-

Electricität in den Wolken.

(*) Dieses Feuer aber ist mit demienigen nicht zu verwechseln, so sich zur Nachtzeit auf der See zeiget, und zwar auf den Küsten bey der Stadt Chioggio, besonders wo die Alga *marina* am häuffigsten wächst, als worauf sich eine grosse Menge glänzender Theilchen sezt. (§. c.)

heftigen Bewegung des Meeres und durch die Wärme der Sonne ihre wässerigen mit electrischem Feuer vermischte Dünste in die Höhe steigen. Man mag diese Hypothese gelten lassen oder nicht, und daher glauben, daß ein electrisch Feuer aus den aus der Erden aufgestiegenen Dünsten entstehe, und solches in sich enthalte, so komt dieses doch auf so weit hinaus, daß sich die Dünste mit den Lufttheilchen vereinigen. Da nun die Luft ein an und vor sich electrischer Körper ist, so pflanzet sie die Electricität nicht merklich weiter fort. Sollen aber nun andere Körper auch electrisch werden, und die Electricität sich von einem electrischen Körper mittheilen lassen, so müssen in der Luft wässerige Dünsten seyn. Soll aber ein Haufen wässeriger Dünste oder eine Wolke die Stelle der Glaskugel an der Electrisirmaschine vertreten, und einen an sich nicht electrischen Körper, z. E. einer Landwolke, electrisiren, so muß electrisches Feuer darunter seyn. Electrisches und gemeines Feuer mit wässerigen Dünsten vermischt, aber macht, daß die dazwischen befindliche Luft sich ausdehnet und in die Höhe steiget. Die Wassertheilchen ziehen einander an, so, wie die Lufttheilchen einander zurückstossen. Wann nun die Anziehungskraft einer Menge wässeriger Dünste grösser ist, als die Fortstossungskraft der Lufttheilchen, so kommen die Wassertheilchen näher zusammen, und fallen, indem

sie sich einander berühren, nach Beschaffenheit, als Thau auf die Erde. Hat die Luft viele wässerige Dünste und electrisches Feuer in sich, so gehet dieses auf einmal aus der ganzen Wolke, und indem dieses geschiehet, gibt es einen starken Bliz und Knall. Da nun dieses Feuer, welches bisher die Wassertheilchen von einander abgesondert erhielt, nunmehro schwächer worden, und wol gar weg ist, so vereinigen sich dieselben Dünste und die ganzen Wolken plözlich, und die durch den Knall in der Luft verursachte Erschütterung, macht, daß das Wasser nicht nur aus diesen beiden, sondern auch aus andern umher befindlichen Wolken hernieder fält; woher dann die plözlichen Regengüsse, welche unmittelbar nach dem Blize erfolgen, zu entstehen pflegen.

§. 26.

Wie es zugehet, daß es blizt und donnert, wenn Berge da sind.

Werden nun dergleichen starke Wolken, welche vermögend sind, so starke Regengüsse hervor zu bringen, von einer Reihe Berge dergestalt aufgehalten, daß sie gegen dieselben getrieben werden, und aus der ersten Wolke, welche sie berühret, das electrische Feuer heraus ziehet, so verlieret gleichfals die ihr zu nächst folgende Wolke, wenn sie an sie komt, ihr Feuer mit einem Knall und Bliz und läßt ihr Wasser fallen. Hiedurch verliehret die Wolke ein Theil unelectrischer

Kör-

Körper, indem sie durch den herabfallenden Regen leere Zwischenräume bekomt, und nichts als Luft um sich behält, da denn nun also diese Wolke so wol dadurch, daß sie von einem an und vor sich electrischen Körper, wie hier die Luft ist, umschlossen und umgeben wird, als durch die um der Luft selbst umher befindliche Wasserwolken und andere unelectrische Körper, die anzusehen, als die von dem Herrn von Muschenbroeck zu Leiden erfundene Verstärkung der electrischen Materie des Wassers in gläsernen Gefäßen, welche annoch mit metallenen Körpern, die wieder mit Wasser angefüllet, umgeben, ihr electrisches Feuer wieder bekomt, so muß sie bei Berührung anderer unelectrischer Körper, es seyn nun dieselben Wolken oder Berge, oder sonst über der Erden hervorragende Körper, weil sie ihre Electricität denen unelectrischen Körpern mittheilen wil, abermals blizen und donnern. Und so geschicht es mit allen folgenden, welche sich manchmal auf 30. Meilen erstrecken.

§. 27.

Wie es zugehet, daß es blizt und donnert, wenn keine Berge da sind.

Sind aber keine Berge vorhanden in der Gegend, wo Gewitter sich zeigen, daß ein Land eben ist, so sind doch noch Mittel vorhanden, durch welche eben diese Phänomena sich ereignen können. Denn, wenn eine electrische Wolke einer unelectrischen begegnet, so

 thei-

theilet die erstere der lezteren ihr Feuer ebenfals durch einen Knall mit, und lassen beide auf eben dieselbe oben beschriebene Art ihr Wasser fallen.

§. 28.

Warum es an etlichen Orten zugleich blizt.

Stossen nun in beiden Fällen in der Gegend, wo sich Gewitter erheben, wenn Berge da sind, und wenn keine vorhanden, viele electrische Wolken zugleich auf viele unelectrische, so blizt und donnert es zugleich an verschiedenen Orten.

Wolte mir hier iemand einwenden, und die Frage vorwerfen, daß ia bei der künstlichen Electricität kein einziger Funke entstünde, wenn viele unelectrische Körper zugleich an etlichen Orten an den electrisirten Körper gehalten würden, und denselben anrühreten; dem dienet zur Antwort: Daß man sich einmal bei Donnerwettern nicht einen electrischen Körper, der so wol an und vor sich electrisch ist, als der die Electricität durch die Mittheilung desselben electrisch worden, und der daher die fortgepflanzete Electricität bekommen, sondern, wo sich an verschiedenen Orten mehrere Blize äußern, sich auch mehrere dergleichen electrische und electrisirte Körper vorstellen müße. Vors andere lehret uns der Muschenbroeckische Versuch bei Verstärkung der Electricität des Wassers in gläsernen Gefässen, da durch einen einzigen Funken, welcher

aus

aus einem electrisirten Metalle seinen Ursprung nimt, an vielen Körpern auf einmal viele Funken erzeuget werden können. Diese Körper aber müssen auf einer nicht fortpflanzenden Materie ruhen, und in abgemessenen Weiten in einer Linie nach einander stehen. Jegliche Zwischenweite muß so groß seyn, als zu einem Funken, welcher zwischen zween Körpern entspringen sol, nöthig ist.

Winklers Versuch mit den metallenen Cylindern.

Wie dieses zu bewerkstelligen, führet der Herr Professor Winckler im III. Theile seiner electrischen Versuche von der Stärke der electrischen Kraft des Wassers in gläsernen Gefässen §. 30. folgenden Versuch an: Er ließ etliche blecherne Ringe mit Pech ausfüllen. Mitten durch das Loch gingen eiserne Cylinder. An den blechernen Ringen waren Stifte, so in Hölzer gestecket sind. Die Hölzer konten in einem Brete hin und her geschoben werden, und waren mit Schrauben versehen, daß man sie am Brete befestigen konte, wenn die Cylinder ihre gehörige Entfernungen von einander hatten. Das Bret mit diesen electrischen Feuerinstrumenten ward dergestalt an eine electrisirte Röhre gerückt, daß sie von dem Ende des ersten Cylinders den zur Erzeugung eines electrischen Funkens erforderten Abstand hatte. An das Ende des lezten Cylinders wurde entweder ein Metall oder ein Finger gehalten. Es durfte aber weder das Me-

tall, noch ein Mensch auf einer nicht fortpflanzenden Materie ruhen. Electrisirte man nun die Röhre, ohne die Verstärkung mit Wasser, so strömeten die electrischen Funken zwischen allen Cylindern bei hellem Tage in einem fort. So viele Cylinder waren, so viele Schläge hörete man, welche zugleich knackende Funken von sich gaben, und welches er eine electrische Salve nante. Blize und Schläge geschahen allemal zugleich; Die Feuerinstrumente mochten nun mit ihrem Brete gegen die electrisirte Röhre, entweder horizontal, oder senkrecht gestellet, und in der senkrechten Stellung entweder unter oder über der Röhre stehen. Auch wurden zu gleicher Zeit so viele Schläge gehöret, und Blize gesehen, als Cylinder waren, wenn man die Electricität durch Wasser verstärkte, da man denn an das Ende des leztern Cylinders eine eiserne Kette legte, welche um die Flasche geschlungen war. Diese Blize aber strömeten zwischen den Cylindern nicht in einem fort, sondern es gingen einige Zeiten vorbei, ehe der Funken zwischen der electrisirten Röhre, und dem ersten Cylinder erzeuget wurde. In dieser Zeit fing die electrische Materie, welche von neuem in Bewegung gebracht wurde, zu knistern an. Dieses Knistern ward anfangs nur an den nächsten Cylindern verspühret, nach und nach aber an allen gehöret. Und so dann entstanden auf einmal alle, die

kna

knackende Funken. Nach Verfliessung einiger Zeit wurden zu gleicher Zeit abermal so viele Blize gesehen und Schläge gehöret, als Cylinder waren.

Als ich nun im Begrif war, diesen Versuch nachzumachen, um eben dergleichen Wirkungen hervor zu bringen, so fand ich dabei viele Unbequemlichkeiten, sowol mit den Ringen, welche mit Pech ausgefüllet seyn und wodurch die eisernen Cylinder gehen solten, als mit den Hölzern, woran die Ringe vermittelst eines Stiftes befestiget sind, und welche auf einem Brete solchergestalt hin und her geschoben werden mußten, um den zur Erzeugung eines electrischen Funkens gehörigen Abstand zu bekommen, und wenn sie alsdenn solchen erlanget hatten, mit Schrauben mußten versehen seyn, um sie an dem Brete befestigen zu können. Als ich nun aus diesen Umständen einsahe, daß es nur darauf ankomme, daß die Cylinder auf an und vor sich electrische Körper ruhen, und solchergestalt gestellet werden müssen, daß sie nach Gefallen hin und her geschoben werden können, um die zur Erzeugung eines electrischen Funkens gehörige Entfernung zu erlangen, und in solchem Zustande bleiben musten, bis Bliz und Schlag erfolgen; So deuchte mich, es würden bei diesem Versuche eben dergleichen Wirkungen hervorgebracht werden können, wenn die metallene Cylinder auf gläsernen Gefässen und also auf an und vor

Eben der von mir gemachte Versuch mit den eisernen Kanonkugeln.

 sich

sich electrische Körper ruheten, als welche zu dem Hin- und Herschieben geschickter seyn würden, als die bei dem Versuche des Herrn Prof. Wincklers mit Pech ausgefülleten Ringe, welche an die Hölzer befestiget sind. Ich fand aber solchergestalt ausser andern Unbequemlichkeiten, welche die verlangte Wirkung verhindern konten, annoch diese: daß sich einige Cylinder auf den gläsernen Gefässen während dem Electrisiren gar leicht verrückten und also aus ihrer Lage gebracht wurden, Funken zu erzeugen. Immittelst mußte ich auf andere metallene Körper bedacht seyn, welche die Stelle der Cylinder vertreten solten, wenn ich mir die verlangte Wirkung volkommen versprechen wolte. Und dies ist der Versuch, dessen ich mich noch izo bediene: Und zwar bestehet derselbe aus Fig. I. 40. dreipfündigen eisernen Kanonkugeln (Fig. 1.), welche auf eben so viele gläserne Gefässe, woraus man Brantewein oder andere starke Getränke zu trinken pflegt, ruhen, und welche wieder auf einem mit Füssen versehenen langen und starken Brete ABCDEF stehen, und darauf dergestalt hin und her geschoben werden können, daß die eisernen Kugeln den zur Erzeugung eines electrischen Funkens erfoderlichen gleichweiten Abstand bekommen. An dem einen Ende A dieser Reihe Kugeln aber bringe ich eine kupferne Hohlkugel a, 3 Zoll im Durchmesser, oder welches auch

auch die lezte Kugel von Eisen seyn kan, und an welcher das grosse Muschenbroekische oder Leidensche Experiment mit meinen 9. Flaschen, vermittelst einer meßingenen Kette e gehöriger Weise verbunden, dergestalt an, daß ich sie nach Gefallen hin und her schieben kan, aus eben der Absicht, damit dieselbe den zur Erzeugung eines electrischen Funkens erforderlichen Abstand bekomt. An dem andern Ende B aber habe ich eine andere kupferne Hohlkugel b, 6. Zoll im Durchmesser, mit der electrisirten Kette c dergestalt verbunden, und senkrecht also herabgehangen, daß ich dieselbe in einer auf der ganzen Reihe Kugeln stossenden kleinen Schwung-Bewegung erhalten kan. Wenn ich nun electrisire, so erfolget gleichergestalt alles dasjenige zwischen allen 40. metallenen Kugeln d d d d d ꝛc. was der Herr Professor Winckler am angeführten Orte zwischen denen 8. bis 16. metallenen Cylindern wargenommen, da man nemlich zuerst ein Knistern höret, hernachmalen aber so viele Blize siehet, und heftige Schläge höret, als Cylinder, und hier Kugeln sind. Und ohnerachtet deren Kugeln so viele sind, so höret man doch mit allen diesen nur einen einzigen heftigen Knall, ob man gleich so viele Blize siehet, als Kugeln sind, welche denn mit eins nach der grössesten Geschwindigkeit des Blizes die ganze lange Reihe aller 40. Kugeln hinunter fahren.

Die-

Versuch mit dem electrischen Zick Zack.

Dieser Versuch brachte mich hernachmalen auf verschiedene Gedanken und gab mir darinnen zu überlegen, ob man demselben nicht noch eine andere Gestalt geben könne. Ich fand hiebei noch wenigere Schwierigkeiten, als im Anfange, da der Versuch des Herrn Professor Winckler mit den 16. metallenen Cylindern, mich auf den vortreflichen Versuch mit den 40. eisernen Kanonkugeln, welche auf gläsernen Gefässen in einer Reihe angebracht sind, (Fig. 1.) den Weg und die Bahn wies. Ich sezte dahero erwehnte Kugeln mit ihren gläsernen Gefässen auf einer dazu bereiteten niedrigen Bank (Fig. 2. u. 3. ABCD) und zwar solchergestalt, daß sie nach einer Reihe von 5. Kugeln allemal einen gewissen Winkel vorstelleten, deren so viele auf einander folgeten, als die Zahl der Kugeln erreichen wolte, wodurch ich denn eine Figur von verschiedenen zusammengesezten und einander gleich kommenden Winkeln und also die Gestalt eines Zick Zacks (Fig. 3. defghiklmnop) erhielt. Unter den Füssen der Bank (Fig. 2. ABCD) waren Rollen qqqq angebracht, damit ich dieselbe samt den Kugeln mit geringer Mühe nach Gefallen dahin bringen konte, wo ich nur wolte. Wenn ich nun diese Kugelmaschine (Fig. 2. u. 3.) mit dem einem Ende AB an der, und zwar an der frei und vertical herabhangenden kupfernen Hohlkugel von 6. Zoll im

Fig. II. III.

Durch-

Durchmesser (Fig. 2. u. 3. a); mit dem andern Ende C D aber an das Leidensche Experiment, eben wie beim ersten Versuche mit den Kugeln in gerader Linie (Fig. 1. e.) vermittelst einer meßingenen Kette (Fig. 2. u. 3. r.) an der lezten Kugel b in einer solchen Entfernung angebracht hatte, als zur Erzeugung eines electrischen Funkens nöthig war, und ich electrisirte solchergestalt die an der Kette c senkrecht herabhangende kupferne Hohlkugel a und mit ihr alle auf meiner Maschine angebrachte eiserne Kugeln, so brachten die zwischen denen Kugeln mit eins herausbrechende und schlagende Funken (Fig. 3. d d d d d rc.) eben die Gestalt zu wege, welche mit der Figur des Blizes als ein Zick Zack, (wovon in der Folge ein mehreres) vollkommen gleich kam; und man konte dieses sonderbare Phänomenon von oben herunter (Fig. 3.) desto besser ganz übersehen, weil die Bank nicht hoch war, als wenn man sizend die Augen gegen alle Winkel gerichtet hatte, da denn die Kugeln von Num. 2. bis 38. Fig. 2. verhinderten, daß die zwischen ihnen ausbrechende Funken d d d d d rc. nicht gesehen werden konten.

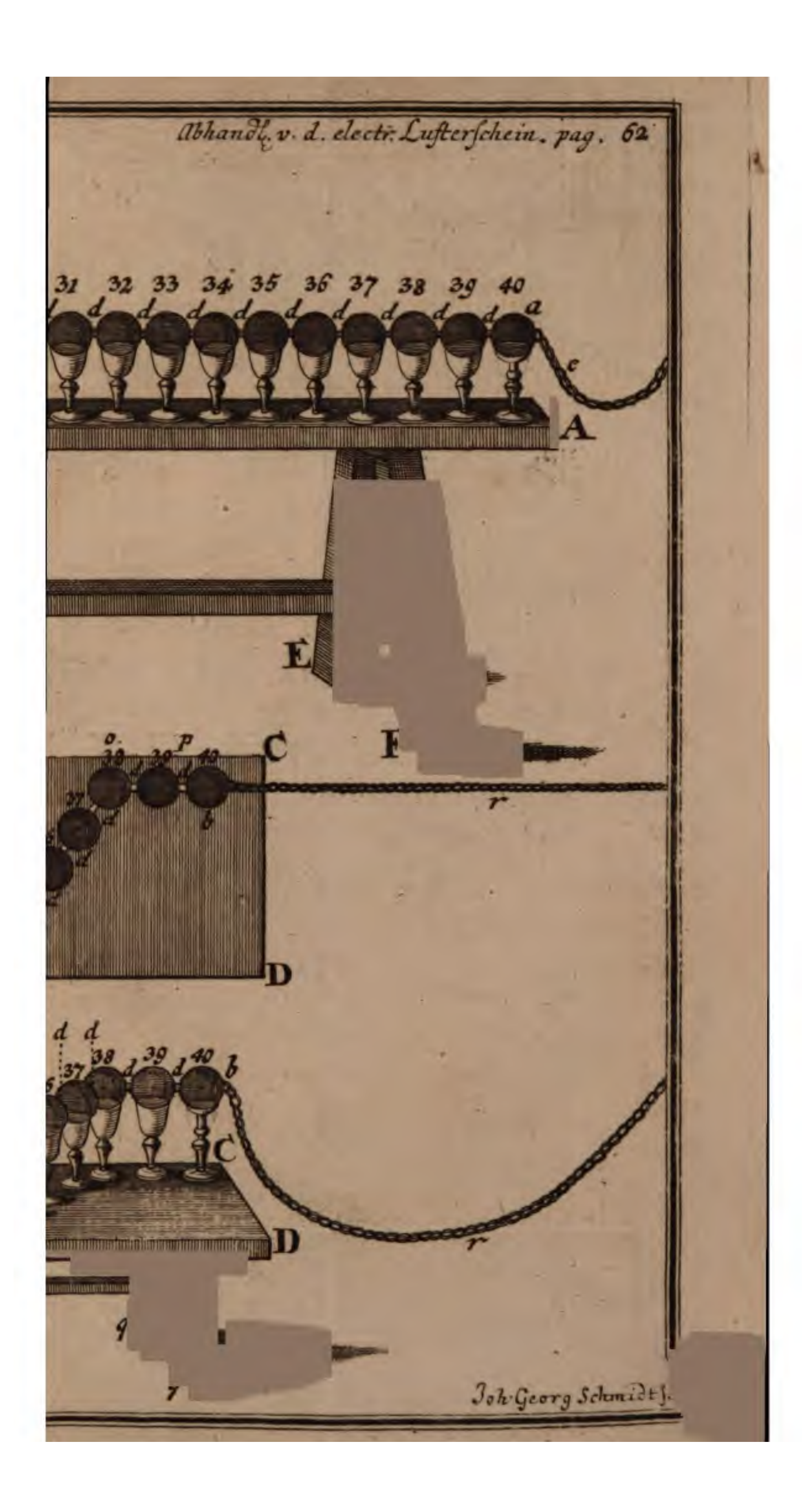
Versuch mit den electrisirten Hünereyern.

Ein noch weit schöneres und vortreflicheres Phänomenon aber erschien, wenn ich eben diesen Versuch mit eben so vielen grossen Hünereyern anstellete, als Kugeln waren. Denn man hörete nicht nur so viele knackende

und

und schlagende Funken, als Hünereyer waren,
dern man sahe auch eben so viele Feuerklumpen,
che wie Blize entstanden und also wie Blize
vergingen; indem iedes Ey für sich, wie Bli
erleuchtet wurde, und also blizte, wie in diesem
nur mit einem Eye zu geschehen pflegt, wenn man
selbe von einen verstärkten electrischen Funken
schlagen läßt.

Es ist leicht zu erachten, daß man zu diesen
suchen eine besondere vorzüglich gute und der
citát volkommen günstige Witterung haben muß,
anders diese Versuche nach Wunsche gelingen
Mit 10. bis 12. Kugeln oder Eyern ist es mi
sichersten und öftersten gelungen, und wenn ich
nur die Verstärkung der Electricität vermittelst
drei Quartiers-Flasche, welche ich bis an den
mit Wasser angefüllet, dazu genommen hatte.
malen trieb mich die Begierde meinen vorhin er
ten Versuch mit den 40. eisernen Kanonkugeln,
ich die Figur des Blizes als ein Zick Zack (
2. u. 3.) vorgestellet, nur vermittelst einer einz
Flasche in einem ziemlich stark erwärmten Zimmer
zustellen, weil ich um so eher einen glücklichen E
in meinem Vorhaben vermuthete, da ich die
ser, worauf die Kugeln lagen, recht trocken
Und wie wurde ich mit grosser Freude gewahr,



Abhandl. v. d. electr. Lufterschein. pag. 62
31 32 33 34 35 36 37 38 39 40
a
c
A
E
F
C
o
p
38 39 40
37
b
r
D
d d
37 38 39 40
b
C
D
r
Joh Georg Schmidt f.



ich diesen sonst sehr schweren Versuch nur mit einer so kleinen Verstärkung, vermittelst einer einzigen Flasche, auf das vollkommenste zu vielen wiederholten malen zu wege bringen konte.

Bei allen diesen Umständen und Versuchen nun, welche mit der künstlichen Electricität sich ereignen und angestellet werden, ist es denn gar wol möglich, daß, wenn viele electrische Wolken zugleich auf viele unelectrische, oder viele electrische Wolken, eben wie die metallenen Cylinder oder eisernen Kugeln, nur an eine unelectrische stossen, welche aber mit andern flüßigen oder festen Körpern eine gleiche Gemeinschaft hat, wie beim Leidenschen Versuche erfodert wird, es auch an verschiedenen Orten zugleich blizen und donnern könne.

§. 29.

Wenn der Bliz entstehet.

So oft also eine Wolke, die das electrisch-flüßige hat, und eine andere Wolke oder anderer Körper, der nicht electrisch-flüßig ist, so weit von einander entfernet ist, daß ihre electrische Atmosphäre, die andere erreichen kan, so oft entstehet ein Bliz. So bald aber eines von diesen fehlet, können keine Blize entstehen. Denn, wenn bei der künstlichen Electricität ein unelectrischer Körper, der das electrisch-flüßige hat, und ein anderer unelectrischer Körper, der nicht electrisch-

flüßig

flüßig ist, so weit von einander sind, daß ihre electrische Atmosphäre die andere erreichen kan, so entstehet ein electrischer Stral (§. 14. Not.* S. 32.). Wenn daher eine Wolke, die das electrisch-flüßige hat, und eine andere Wolke, oder ein anderer Körper, der nicht electrisch-flüßig ist, so weit von einander stehet, daß ihre electrische Atmosphäre die andere berühret, so ist ein unelectrischer Körper da. Daher entstehet ein electrischer Stral zwischen diesen Wolken. So oft nun ein electrischer Stral zwischen diesen Wolken entstehet, so oft entstehet ein heller Stral in der um uns befindlichen Luft, welcher mit einem heftigen Knalle verschwindet (§. 14. Not.* S. 32.). So bald aber ein heller Stral mit einem heftigen Knalle verschwindet, so bald entstehet der Bliz. So oft daher eine electrisch-flüßige Wolke von einer andern unelectrisch-flüßigen so weit entfernet ist, daß ihre electrische Atmosphäre die Atmosphäre der andern berühren kan, so oft entstehet der Bliz. Hingegen so bald eines von diesen fehlet, so kan kein electrischer Stral, dahero auch kein Bliz entstehen.

§. 30.

Zu Sommerzeiten sind die mei-

Hieraus erhellet, warum wir zu Sommerzeiten am öftersten und stärkesten Gewitter haben; Denn zu Sommerszeiten wird die Luft durch die Sonnen-

nenhize allzustark und schnell ausgedehnet, bei nachgelassener Hize aber wird sie noch einmal so schnell wieder zusammengedrücket. Diese plözliche Ausdehnung und Zusammendrückung der Luft kan nun nicht ohne Reiben abgehen. Die Luft ist ein electrischer Körper [§.24. Not. (*) S. 48.]. Ein electrischer Körper, indem er gerieben wird, erreget das in ihm enthaltende Electrisch-flüßige. Dahero dieses zur Zeit einer Hize am meisten erreget wird. Da nun ferner Wolken vorhanden sind, welche dieses Electrisch-flüßige berühren, woher denn die electrisch-flüßigen Wolken entstehen, und weil ferner andere da sind, welche hievon weit, und zwar so weit von einander ab und entfernet sind, daß diese iener ihre electrische Atmosphäre erreichen können; nun aber zur Zeit einer Hize dieienigen am meisten zugegen sind, welche zum Blizen erfordert werden; also haben wir bei heissen Sommertagen die meisten und stärksten Gewitter; Folglich auch die grössesten und stärkesten Blize. Denn zu Sommerszeiten sind, wie schon erinnert, mehr electrisch-fähige Wolken, und die Luft wird auch mehr gerieben. Je mehr die Luft gerieben wird, desto mehr wird der electrische Körper gerieben, woraus das Electrisch-flüßige entstehet. Daher die Körper oder die Wolken eine grössere electrische Atmosphäre bekommen. Je grösser nun diese electrische Atmosphäre ist, ie weiter

sten und stärkesten Gewitter.

kan ein electrisch-flüßig-fähiger Körper davon stehen, und der electrische Stral wird um desto länger. Weil nun dieser electrische Stral, welcher zwischen denen electrisch-flüßig-fähigen Wolken entstehet, dasienige Phänomenon ist, was bei der natürlichen Luftelectricität Bliz genennet wird, so folget, daß die Blize desto grösser seyn müssen, ie mehr electrisch-flüßig-fähige Wolken da sind.

§. 31.

Im Winter sind am wenigsten Gewitter.

Nun finden sich auch Umstände, da man die Blize nicht so häuffig siehet, oder aber es höret auch während eines Ungewitters wol gar auf zu blizen. Der Winter ist also im ersten Falle dieienige Jahreszeit in welcher wir desto seltener Gewitter haben, ohnstreitig deswegen, weil die Luft durch den Mangel der Hize, nicht so sehr gerieben wird; es sey denn, daß sehr heftige Sturmwinde vorhergegangen, welche die Körper durch starkes Reiben in eine Erhizung gebracht haben, daß dadurch das Electrisch-flüßige ist erreget worden. Und überdem findet sich das Electrisch-flüßige, und so auch ein solcher unelectrischer Körper, der fähig ist, das Electrisch-flüßige anzunehmen, im Winter nicht so häufig in der Luft, wie im Sommer.

§. 32.

Wenn es zu blizen aufhöret.

Ferner wird der Bliz durch andere Umstände, es sey nun um was für Jahreszeit, es wolle, gänzlich ver-

verhindert, und höret also vollends auf zu blizen, wenn sich die blizende Wolken gar mit einander vermischen. Denn es sind alsdenn keine unelectrische Körper vorhanden, die das Electrisch-flüßige haben.

§. 33.

Anmerkungen des Herrn le Monnier von dem Electrischen in der Luft.

Ich kan hier nicht unangemerket lassen, dieienigen Versuche, welche der Herr le Monnier von dem Electrisch-flüßigen in der Luft angemerket hat, mit anzuführen. Er hat nemlich 1) angemerket: daß das Electrisch-flüßige in der Luft bei stark entstandenenen Gewittern, auch wol verschwunden, besonders wenn eine allzugrosse Hize vorhergegangen. 2) Ist das electrisch-flüßige auch ausser der Zeit eines Gewitters da gewesen, da denn die Winde grosse Wolken an einander getrieben. 3) Sey das Electrisch-flüßige am stärkesten, wenn grosse Wolken als Regen herunter gefallen. Conf. Memoires de l'Academ. Royale des Sciences anneé 1752. und Gelehrte Nachrichten zum Hamb. Correspondenten. 1746. d. 17. Dec. Warum wir nach der ersten Anmerkung des Herrn le Monnier, bei der grössesten Hize, auch wenn Wolken da sind, keine Donnerwetter und Blize gewahr werden, läßt sich gar leicht nach §. 29. erklähren; Ganz ohne Zweifel daher, weil es alsdenn an unele-

etrischen Körpern fehlet, die das Electrisch-flüßige nicht haben. Sind aber dergleichen schon da, so sind sie nicht nahe genug. Die zweite Anmerkung des Herrn le Monnier, daß das Electrisch-flüßige in der Luft auch ausser der Zeit eines Gewitters da gewesen, bestätiget ein noch neuerlich entdeckter Versuch und Beobachtung, da man angemerket, daß sich nicht nur zu einer Zeit, da die Winde grosse Wolken an einander getrieben, sondern auch so gar bei hellen und klaren Himmel im Sommer, wenn auch nur sehr wenige Wolken zu sehen, dieses Electrisch-flüßige sehr merklich zeiget: Ein von Papier gemachter Drache, womit die Kinder zu spielen pflegen, und an dessen Centro ein langer dünner meßingener Drat herab hänget, wird vermittelst eines nur schwachen Windes an einen seidenen Faden, welcher unten an dem meßingenen Drate befestiget worden, um ihn zu lenken, gehalten, und in die Höhe gelassen, so weit er kommen kan, und der Faden, woran er beständig gehalten wird, zureichet. Oben über denselben wird ein scharf zugespitztes Eisen, welches verguldet, befestiget. Je höher nun dieser Drache fähret, desto mehr zeigt sich das Electrische an dem bis unten an den seidenen Faden befestigten und herabhängenden meßingenen Drate, womit er regieret wird und welches man entweder an einen seidenen, fláchsernen oder wollenen Faden, dessen Ende

Electrischer Versuch in der Luft mit einen papiernen Drachen.

gleich

gleich lang und an dem Drate befestiget sind, durch die Auseinanderweichung seiner beiden Schenkel, oder aber auch durch die Annäherung und Berührung eines andern unelectrischen Körpers oder Fingers bemerken kan. Dieser Versuch könte auch bei starken Donnerwettern, wenn die Sturmwinde dabei nicht gar zu stark, am aller besten von statten gehen, und seine Wirkungen um destomehr zeigen, wenn es alsdenn nicht der Schwierigkeit unterworfen wäre, daß das Papier daran naß und daher zum Niedersinken genöthiget wird, welchen doch aber durch ein anderes leichtes Mittel, als dünnes leichtes Pergament, oder an statt dessen ein in Oel getränktes Papier, wovon das Wasser eher abfliessen kan, gar leicht abzuhelfen wäre. Die Versuche mit diesem Drachen haben sonst einen desto erwünschtern Erfolg, und zeigen ihre Wirkungen um so besser, wenn sie zu der Zeit eines Donnerwetters angestellet werden, da es gar nicht dabei regnet, und der Wind dabei nicht gar zu heftig, sondern schwach ist. Was aber diejenige Beobachtung in der dritten Anmerkung des Herrn le Monnier anbelanget, da das Electrisch-flüßige am stärksten ist, wenn grosse Wolken als Regen herunter fallen, und wovon man in denen dabei angeführten Schriften weiter nachschlagen kan, hat seinen Grund in dem, was im vorhergehenden schon gesagt,

sagt: daß an und vor sich electrische Körper, als hier die Luft ist, durch den herabfallenden Regen gerieben werden, und daher die electrische Materie in Bewegung gebracht wird, daß daraus allerhand electrische Wirkungen entstehen müssen.

§. 34.

Warum Donnerwetter von Mittage, bis zu Mitternacht häufiger entstehen, als von Mitternacht zu Mittage.

Warum wir aber Donnerwetter von Mittage zu Mitternacht häufiger haben, und bei uns entstehen, als von Mitternacht zu Mittage, rühret daher: Von Mittag zu Mitternacht ist die Veränderung der Luft stärker, daher wird sie mehr gerieben, folglich ist das Electrisch-flüßige zu der Zeit am häufigsten da, und so auch die Körper, die das Electrisch-flüßige haben. Hingegen von Mitternacht zu Mittage pfleget ordentlicher Weise die Veränderung der Luft geringer zu seyn, daher auch das Reiben und auch das Electrisch-flüßige; folglich haben wir zu der Zeit wenigere Blize.

Das andere Hauptstück.

Vom Blize und seinen Figuren.

§. 35.

Woher die krum und wel-

Was nun ferner die mancherlei Figuren des Blizes anbetrift, so sind selbige, so wunderlich und selt-

seltsam sie uns auch vorkommen, aus den mancherlei electrischen Versuchen zu erklähren. Wenn daher der Bliz eine krumme und wellenförmige Figur (*) bildet, so rühret dieses ohne allen Zweifel von den irregulairen electrischen Körpern ausfahrenden Stralen her, als welche in einiger Entfernung niemals gerade, sondern allezeit krumm und wellenförmig durch die Luft fahren. Denn die Wolken sind sehr irregulaire Körper.

lenförmige Figur des Blizes.

§. 36.

Zeigt sich ein sichelförmiger Bliz, so muß dieser entweder um einen electrischen Körper, oder electrischen Wolke, oder auch um die Luft selber gefahren seyn, die eine sphäroidische Oberfläche gehabt, da denn der Bliz eben wie bei der künstlichen Electricität ein electrischer Stral, um Glas oder um einen andern electrischen Körper zu einen unelectrischen fähret.

Woher die sichelförmige Figur des Blizes.

§. 37.

So bald der erste entstandener electrischer Stral, er sey sichelförmig oder gerade, noch andere electrischfähige

Woher die Figur des

(*) Dieser Bliz hat eine Gleichheit mit einer andern Figur des Blizes als eines Zick Zacks; Wie aber derselbe davon zu unterscheiden, wird bei der §. 37. beschriebenen Figur des Blizes eines Zick Zacks mit mehreren erwiesen werden.

Blizes als ein Zick Zack.

fähige, die aber die Electricität noch nicht erhalten haben, oder unelectrische Körper oder Wolken in der Nähe antrift, so weit als ein electrischer Stral, nachdem die Electricität stark oder schwach ist, sie erreichen kan, so entstehet die Figur des Blizes als ein Zick Zack.

Diese Figur des Blizes als ein Zick Zack erkläret mein §. 28. S. 60. angeführter Versuch mit den 40. eisernen Kugeln, welche auf gläsernen Gefässen in Gestalt eines Zick Zacks gesezet sind, (Fig. 2. 3.) auf eine sichtbare Weise am allerdeutlichsten. Uebrigens ist diese Figur des Blizes als ein Zick Zack mit der wellenförmigen Figur nicht zu vermischen. Denn sie ist mit ihr in der That nicht einerlei, wovon sich der Unterscheid bald zeigen wird. Daß aber der wellenförmige Bliz von einigen in Zweifel gezogen wird, ob es wol dergleichen geben könne, komt wol ohnstreitig daher, weil derselbe ein der seltesten ist. Ich kan aus eigener Erfahrung, eine solche Figur gesehen zu haben, iezt nicht mehr als eine anführen. Die von Jugend auf gehabte grosse Neubegierde, besonders auf dergleichen in der Luft vorgehende Phänomena, hat mich iederzeit und öfters bewogen, deshalb eigentlich, wenn ein Gewitter vorbei, und es zu regnen aufgehöret, oder eines sich erst herannahete, in die freie Luft entweder auf einen Garten oder auf einen freien und erhabenen Ort, entweder in der Stadt oder

auf

auf den Wall zu gehen, woselbst ich einen solchen wellenförmigen Bliz gesehen zu haben, mich annoch erinnere. Diese Figur war in der That unterschieden, mit der Figur eines Zick Zacks, welche ich sehr häufig gesehen habe. Der wellenförmige Bliz hatte zwar das mit der Figur eines Zick Zacks gemein, daß er krumm von einem Orte zum andern fuhr, aber nicht in eckigter, sondern in runder Gestalt. Diese Figur ist auch gar nicht schwer durch die künstliche Electricität begreiflich zu machen. Denn wenn ein electrischer Stral, noch andere electrisch=fähige, oder unelectrische Körper oder Wolken, die aber die Electricität noch nicht erhalten haben, in der Nähe antrift, und so weit als ein electrischer Stral, nachdem die Electricität stark oder schwach ist, sie erreichen kan, und um einen electrischen Körper oder einer electrischen Wolke, oder auch in der Luft selber, die eine sphäroidische Oberfläche hat, wie bei der sichelförmigen Figur des Blizes, und wie in diesem Falle ein electrischer Stral bei der künstlichen Electricität um Glas oder um einen andern electrischen Körper zu einem unelectrischen fähret, so entstehet zwar die Figur als ein Zick Zack, aber nicht eckigt, sondern rund. Dahero ist freilich zu vermuthen, daß dieser Vorfall, den Bliz in wellenförmiger Figur zu sehen, bei uns sehr selten vorkommen wird, nicht nur deswegen, weil die

Unterschied der wellenförmigen Figur des Blizes von der Figur des Blizes als ein Zick Zack.

Umstände, so dabei erforderlich seyn müssen, sich nicht allezeit ereignen, sondern wir auch, die wir in den Städten von Gebäuden ganz eingeschlossen wohnen, dergleichen nicht ofte warnehmen können.

§. 38.

Warum der Bliz schlangenweise durch die Luft fähret.

Was aber die Figur des Blizes anlanget, da die Stralen desselben gleichsam schlangenweise durch die Luft fahren, darinnen sind die Alten verschiedener Meinung gewesen. Seneca (*) schrieb es dem schiefen und gebogenen Luftzuge zu, und weil die Natur das Feuer in die Höhe rufe, die Gewalt aber es herunterwärts drücke, werde es schief. Plinius (**) schrieb die Krümmung dem Umstande zu, daß er von dem höchsten Himmel käme: Gassendus, den Winden und der Dicke der Wolken: und mit ihm, Barbaret, Arzt zu Dijon (***), welcher die verschiedenen Richtungen

(*) Natur. quaest. Lib. II. Cap. 58.

(**) Lib. II. Cap. 52.

(***) S. s. Abhandlung über die Aehnlichkeit zwischen den Erscheinungen des Donners, und der Electricität, welche bei der Königl. Akademie der schönen und übrigen Wissenschaften, und der Künste, zu Bourdeaux 1750. den Preiß erhalten hat, und aus dem Französischen übersezet ist in dem allgemeinen Leipziger Magazin VI. Th. Art. XII.

gen des Blizes dem Winde zuschreibt. Der Bliz, sagt er (*), wirket nicht allein senkrecht, sondern auch seitwärts, und bisweilen von unten in die Höhe. Ein Stoß vom Winde kan ihm die verschiedene Richtungen geben (**). Der schlangenweise Bliz nun, welcher bisweilen hinauf und herunter nach verschiedenen Richtungen führet, läßt sich bei der künstlichen Electricität am klährlichsten darthun, indem man mit dem electrischen Funken ein gleiches hervorzubringen vermögend ist. Wenn man nemlich zwischen dem electrisirten und unelectrisirten Körper eine Materie, als Glas, Kieselstein, und Siegellack, legt, woran dergleichen Funken nicht können erreget werden. Electrisiret man nun, so zeigen die Stralen, welche an den Rändern und Flächen eines electrisirten runden Gefässes aus Porcellan hinlaufen, wenn man gegen den einen befeuchteten Rand ein unelectrisirtes Metall hält, eine genugsame Aehnlichkeit mit denen

(*) l. c. p. 297.

(**) Ob der Wind zu dieser Figur des Blizes was beitragen könne, mag ein ieder selbst überlegen. Bei den künstlichen electrischen Versuchen hat der Wind noch keine widrige Wirkungen gezeiget, und kan man dahero noch nicht beweisen, daß er den electrischen Funken etwa krumm dahin solte gewehet haben, wohin man ihn nicht gewolt.

denen Stralen, in welchen der Bliz in der Luft zertheilet wird. Läßt man daher ein Porcellangefäß dergestalt zubereiten, daß eine lange Reihe solcher runden Porcellangefässe an einander gefüget sind; so wird man auf einmal eine grosse Menge electrischer Blize daher fahren sehen, wenn die Gefässe mit einer flüßigen Materie angefüllet sind, und in der Zeit, da man sie electrisiret, an den Rand des Gefässes ein unelectrisirtes Metall gehalten wird.

§. 39.

Figur des Blizes, welche einer zersprungenen Raquete ähnlich siehet.

Von einem andern sehr merkwürdigen Bliz, so sich in unserer Atmosphäre gezeiget, hat mir der Herr Professor Kästner zu Göttingen berichtet, daß er, als er noch in Leipzig gewesen, ehemal in der Nacht aus dem Fenster einen Bliz gesehen, dabei ein starker Schlag gewesen, der viel merkwürdiger, aber alle bekante Wirkungen hervor gebracht und vier Häuser von ihm gegangen. Es hätte ihm aber geschienen, als wenn eine Raquete zerspränge und sich in unzähliche Fünkchen, wie zerspringender Raqueten getheilet. Der Knall wäre so entsezlich gewesen, daß er ihn betäubet hätte; der Schlag hätte auch gezündet, und wäre durch eine Fensterscheibe geschlagen, wo des Loches Rand, nicht scharfes, sondern wie geschmolzenes Glas, rund gewesen. Dergleichen Blize, welche einer zer-

sprun-

sprungenen Raquete, die ihre Sterne auswirft, ähnlich sehen, habe ich noch vor kurzem zu verschiedenen mahlen bemerket; und kann dieses aus den electrischen Versuchen bei der künstlichen Electricität am füglichsten erkläret werden, da eben dergleichen Straken in grosser Menge zu sehen sind, und gleichsam als aus einem Punkte zu entstehen scheinen, wenn nach dem leidenschen Versuche zwischen einem electrisirten Körper und zwischen einem andern Körper, der mit der Schlagekette verbunden ist, ein starker Funke und Schlag erreget wird, und alsdenn aus allen Gliedern der Kette Funken in grosser Menge heraus fahren.

§. 40.

Der Bliz erfüllet einen weiten Raum der Luft.

Ein anderes Phänomenon beim Blize, da dasselbe einen weiten Raum der Luft auf einmal erfüllet, läßt sich vermittelst der künstlichen Electricität am deutlichsten durch den Müschenbroekischen Versuch in Verstärkung der electrischen Kraft des Wassers in gläsernen Gefässen, klar machen; Denn, zwischen der Flasche, in dessen Wasser ein electrisirter Drat steckt, und dem Gefässe, worinnen sie stehet, entspringet im Finstern rings herum ein blizendes Licht, so oft der electrische Funke seinen Schlag thut, insbesondere, wenn die electrische Materie mit warmen oder heissem Wasser verstärket worden. Stehen

nun

nun etliche Flaschen neben einander, deren Dräter mit der Röhre oder Kette, welcher man die Electricität mittheilet, verbunden sind, so blizet es um alle zugleich. Sind daher bei einem Gewitter die Wolken dergestalt vorhanden, daß einige, die Flaschen mit Wasser, andere, die metallene Gefässe mit Wasser, und noch andere electrische Wolken, an denen ein electrischer Funke entstehet, und also den oft erwehnten Muschenbroekischen Versuch vorstellen, so ereignen sich eben dieselben Phänomena, welche wir eben bei der künstlichen Electricität wahrgenommen; Das leztere Phänomenon aber, wo es an verschiedenen Orten zugleich blizet, ist mit dem vorhin angeführten Versuche mit den metallenen Cylindern, oder eisernen Kanonkugeln (§. 28. Fig. 1. 2. 3.), an welchen ebenfals so viele Blize entstehen, als Cylinder oder Kugeln sind, nicht zu verwechseln. Denn dieser Versuch lehret wie an verschiedenen Orten nicht nur Blize, sondern auch noch Schläge und Knalle entstehen, d. i. wie es an verschiedenen Orten nicht nur blizen, sondern auch donnern könne; dahingegen der in diesem §. iezt gedachte Versuch nur zeiget, wie es nur an verschiedenen Orten blizen könne, ohne daß man mehr als einen Schlag oder Knall höret.

§. 41.

gen des Blizes dem Winde zuschreibt. Der Bliz, sagt er (*), wirket nicht allein senkrecht, sondern auch seitwärts, und bisweilen von unten in die Höhe. Ein Stoß vom Winde kan ihm die verschiedene Richtungen geben (**). Der schlangenweise Bliz nun, welcher bisweilen hinauf und herunter nach verschiedenen Richtungen führet, läßt sich bei der künstlichen Electricität am klährlichsten darthun, indem man mit dem electrischen Funken ein gleiches hervorzubringen vermögend ist. Wenn man nemlich zwischen dem electrisirten und unelectrisirten Körper eine Materie, als Glas, Kieselstein, und Siegellack, legt, woran dergleichen Funken nicht können erreget werden. Electrisiret man nun, so zeigen die Stralen, welche an den Rändern und Flächen eines electrisirten runden Gefässes aus Porcellan hinlaufen, wenn man gegen den einen befeuchteten Rand ein unelectrisirtes Metall hält, eine genugsame Aehnlichkeit mit denen

(*) l. c. p. 297.

(**) Ob der Wind zu dieser Figur des Blizes was beitragen könne, mag ein ieder selbst überlegen. Bei den künstlichen electrischen Versuchen hat der Wind noch keine widrige Wirkungen gezeiget, und kan man dahero noch nicht beweisen, daß er den electrischen Funken etwa krumm dahin solte gewehet haben, wohin man ihn nicht gewolt.

vor dem Blize unsicher.

Thürme, Häuser, Bäume ꝛc. sind bei Donnerwettern der Gefahr vom Blize gerühret und getroffen zu werden, am allermeisten ausgesezet. Denn wenn die electrischen Wolken wegen ihres kleinen Zwischenraumes an dieselben anstossen, so entstehet durch die Vermischung electrischer Materien, die aus den überaus fein aufgelöseten und sich sehr ausbreitenden Dünsten aus den nächsten Körpern ausströmen ein electrischer Stral (§. praeced.), welcher mit einem starken Knalle und geschwinden und heftigen Blize von einander gehet; dahero es gefährlich ist, bei einem Donnerwetter unter einem Baum zu treten. Hingegen wenn einer auf dem freien Felde ist, und der Bliz trift ihn, so pflegt er in das Wasser des beregneten Kleides zu fahren. Sind aber seine Kleider trocken, so gehet er in den Körper. Denn eine nasse Ratte kan man durch den Muschenbroekischen Versuch nicht tödten, wol aber eine trockene. Ferner sind ja die alten Mauerwerke, sonderlich in der Höhe, so stark von Salpeter geschwängert, daß sie ihn unter dem Nahmen einer Blüte, oft häuffig ausschwizen, und sich äusserlich daran legt. Denn die Ziegelsteine und der Kalck enthalten eine Menge von Salpeter. Daher ist es natürlich, daß eine Menge von entzündbaren Ausflüssen aus langen Mauren herauskommen, und sonderlich an den hohen und erhabenen Körpern, als

wel-

welche der Gewalt der Winde mehr ausgesezet sind, die entweder selbst auch etwas dazu beitragen und dahin führen, oder die Kraft haben, zu machen, daß die Ziegelsteine und Kalk eine grössere Menge davon ausdünsten, als dieienigen Körper, die nicht so in die Luft hervorragen.

§. 43.

Wenn der Bliz am stärkesten.

Sollen Bliz und Donnerstral stark seyn, so werden dazu verschiedene Umstände erfodert. Einmal muß der electrische Körper eine ziemliche Größe, und der unelectrische selbst, der an den electrischen anfähret, eine ziemlich große Masse haben und in sich fassen. Denn ie größer die Masse eines Körpers, als bei der künstlichen Electricität das Metall oder die Kette ist, desto stärker sind die electrische Funken. Und diese Electricität ist weit stärker, als die Electricität einer geriebenen Glaskugel bei der künstlichen Electricität, und bei der Luftelectricität, die Luft selber, oder die an und vor sich electrische Wolken. Es komt daher nur blos auf den electrischen Körper an, der seine Electricität von den geriebenen erhält, und auf einen andern unelectrischen, dem die Electricität von den electrisirten mitgetheilet wird. Wenn nur einer von diesen beiden Körpern eine ziemlich große Masse in sich fasset, so ist der electrische Stral schon groß

und stark. Vors andere, muß der Raum, welcher zwischen beiden Körpern befindlich, die einander die Electricität mittheilen sollen, eine ziemliche Länge und Größe haben. Denn ie länger und größer der Raum ist, durch welchen sich beide electrische Materien der Dünste ausbreiten, desto länger und dicker wird der Donnerstral. Denn die electrische Materie desienigen Körpers, welcher denenienigen electrischen Materien der Dünste am näheſten ist, welche durch die Geschwindigkeit und Heftigkeit des Donnerstrales überaus fein aufgelöset sind, findet solchergestalt, nicht nur in diesem Körper von so großer Masse allein, sondern auch zwischen beiden, so wol electrischen als unelectrischen, einen Raum, in welchen sie sich fast ohne Widerstand ausbreiten kan, und fähret also auf einmal mit aller Macht den Dünsten entgegen. Aus welcher Vermischung electrischer Materien, die aus den Dünsten und den ihnen nächsten Körpern ausströmen, den Augenblick ein Stral und Knall entstehet. Die Größe und Dicke des Donnerstrales läßt sich durch einige Kunst nachmachen, und wie man damit zu Werke gehet, findet man bei dem Herrn Professor Winkler in s. Progr. de avertendi fulminis artificio ex doctrina electricitatis p. 10. 11. 12. 13.

§. 44.

sprungenen Raquete, die ihre Sterne auswirft, ähnlich sehen, habe ich noch vor kurzem zu verschiedenen mahlen bemerket; und kann dieses aus den electrischen Versuchen bei der künstlichen Electricität am füglichsten erklähret werden, da eben dergleichen Stralen in grosser Menge zu sehen sind, und gleichsam als aus einem Punkte zu entstehen scheinen, wenn nach dem leidenschen Versuche zwischen einem electrisirten Körper und zwischen einem andern Körper, der mit der Schlagkette verbunden ist, ein starker Funke und Schlag erreget wird, und alsdenn aus allen Gliedern der Kette Funken in grosser Menge heraus fahren.

§. 40.

Der Bliz erfüllet einen weiten Raum der Luft.

Ein anderes Phänomenon beim Blize, da dasselbe einen weiten Raum der Luft auf einmal erfüllet, läßt sich vermittelst der künstlichen Electricität am deutlichsten durch den Muschenbroekischen Versuch in Verstärkung der electrischen Kraft des Wassers in gläsernen Gefässen, klar machen; Denn, zwischen der Flasche, in dessen Wasser ein electrisirter Drat steckt, und dem Gefässe, worinnen sie stehet, entspringet im Finstern rings herum ein blizendes Licht, so oft der electrische Funke seinen Schlag thut, insbesondere, wenn die electrische Materie mit warmen oder heissem Wasser verstärket worden. Stehen

nun

eiserne oder andere metallene Stangen, oder Körper, die Electricität in der Ferne almälich an sich ziehen und auf solche Art in den Erdboden vertheilet würden und also die Häuser, Thürme, oder andere hohe erhabene Körper, ehe die donnernden Wolken daran herankommen, vor dem Einschlagen des Donners verwahret und gesichert wären; wovon der Herr Professor Winkler in einer umständlichen Beschreibung in s. Program. de avertendi fulminis artificio seine Gedanken eröfnet.

§. 45.

Electrische Erscheinung an einen Thurm zu Plauzat in Avergne.

Zur Bestärkung so wol dessen, daß erhabene Körper, ehe die donnernden Wolken an dergleichen zugespizten metallenen Stangen heran kommen, vor dem Einschlagen des Donners gesichert sind, als auch anderer merkwürdiger electrischer Erscheinungen, können uns verschiedene Beispiele davon überführen, wenn gleich die zugespizten metallenen Körper nicht auf sehr merkliche electrische Körper ruhen, oder daran befestiget sind; davon unter andern der berühmte und oft erwehnte Herr Prof. Kästner, im IX. B. des Hamburgischen Magazins, p. 359. aus den Uetrechter Französischen Zeitungen 1752. folgendes anführet: „Auf dem Klockenthurme der Kirche zu Plauzat in „Avergne befindet sich ein eisern Kreuz ohne Mahlerei

„ und Firniß. Die äuserſten Enden dieſes ohngefehr
„ zwei Fuß hohen Kreuzes, ſind nicht rund, oder mit
„ Knöpfen geſchloſſen, ſondern an ſtatt derſelben ſind
„ Figuren von Lilien, wie die Franzöſiſchen geſtaltet,
„ welche ſehr ſpiz zulaufen (*). So oft nun, wenn
„ ein ſtark Gewitter mit dichten Wolken und häufigen
„ Blizen in der Nähe entſtehet, ſo oft zeigen ſich an ie-
„ dem äußerſten Ende dieſes Kreuzes leuchtende
„ Körper, in Geſtalt eines Lichtes (**). Von un-
„ denklichen Zeiten her wird erzählet, daß der Don-
„ ner zu Plauzat und in dortiger Gegend ſehr ſelten
„ ein-

(*) Es iſt wol zu vermuthen, daß man hier auch die Erſcheinungen beim Blize wahrnehmen müſſe, wie die Erſcheinungen an der aus einem Hauſe aufgerichteten eiſernen Stange, da ſich dieſe electriſche Wirkungen immer ſtärker zeigen, ie mehr ſich die Gewitterwolke dem Hauſe nähert, oder der Bliz unmittelbar darauf erfolgen wil, und hingegen immer ſchwächer, ie weiter ſich die Wolke entfernet, oder kurz zuvor geblizet hat, wodurch die electriſche Kraft wieder abnimt, nach einer kleinen Zeit bald hernach aber almälig wieder zunimt, und ſich verſtärket.

(**) Dieſe leuchtende Körperchen können nichts anders ſeyn, als ſolche, die aus einem unelectriſchen Körper gegen einen electriſch-flüßigen fahren, welches hier die Wolken ſind.

„ einschlägt, wenn sich dieses Phänomenon zeiget, o„ der zeigen wil. So bald es erschienen ist, fürchtet „ man nichts mehr. Die drei erwehnten Lichter ha„ ben Farben, wie der Regenbogen, unten am Unter„ theile sind sie rund, und oben spizen sie sich kegelför„ mig zu. Zuweilen dauren sie drittehalb Stunden, „ und widerstehen den Regen, so häuffig er auch „ fält (*). Alles dieses wird durch das Zeugniß aller „ Einwohner von Plauzat und durch einen Brief des „ Herrn Binon, Predigers dasigers Gemeine, wel„ cher seit 27. Jahren daselbst wohnet, und ein ge„ nauer Beobachter der Natur ist, bestätiget.„

§. 46.

Electrische Erscheinung an den Thurm

Eine andere dieser ähnliche Erleuchtung und Erscheinung ist 1749. den 2ten Febr. Abends nach 6. Uhr zu Nordhausen auf dem Thurme zu St. Petri gesehen worden, welche der oft erwehnte Herr Prof. Käst-

(*) Daß der Regen diesen Lichtern nichts schaden könne, rühret daher, weil der Regen durch eine Luft fält, die electrisch-flüßig-fähig ist, indem nun diese den Regen berühret, so wird er fähig, das Electrisch-flüßige anzunehmen. Das eiserne Kreuz ist ebenfals fähig, dies Electrisch-flüßige anzunehmen; Denn die electrisch-flüßig-fähigen Körper widerstehen einander in entgegen gesezten Theilen.

Kästner aus der Nachricht, die ihm der Herr Pastor Lesser daselbst zugeschicket hat, im VII. Bande des Hamb. Magazins S. 420. erzählet: „Bei einem „stürmischen Ungewitter, bei vielen Schnee und Ha„gel, haben auf dem Thurme St. Petri die obern „Spizen der Eisen, eines eisernen Gebäudes, wor„auf die Notenstücke geleget werden, alle eine lichte „Flamme gehabt. Eines aber davon gegen Mittag, „welches an der Ecke stehet, hat da, wo es gebogen „ist, eine Flamme, und oben auf der Schraube zwo „Flammen gehabt (*). Diese Flammen sind mit ei„ner Hand etliche mal ausgelöschet worden, haben „aber gleich wieder angefangen zu leuchten, so bald die „Hand dessen, der sie ausgelöschet hat, wieder hin„weg gewesen ist. Ist man gegen ein solches Eisen „in

zu S. Petri zu Nordhausen.

(*) Hier muß nothwendig die Luft durch den heftigen Sturm und Hagel seyn gerieben worden. Nun wissen wir, daß die Luft ein electrischer Körper ist; (§. 24. Not. (*) S. 48.) Wenn ein electrischer Körper gerieben wird, so wird das Electrisch-flüßige in ihm erreget [§. 30. S. 65.]. Also muß die Luft alhier electrisch-flüßig-fähig gewesen seyn. Wenn dahero ein electrischer Körper, der fähig ist, die Electricität anzunehmen, zu einem noch unelectrischen komt, der die Electricität nicht annehmen kan, und also derselben unfähig ist, so erscheinet an den unelectrischen alsdenn nur eine Flamme.

„ in den Wind getreten, so haben diese Lichter so lan-
„ ge nicht geleuchtet, bis man wieder aus dem Win-
„ de getreten ist, da sie denn alsobald ihr Licht wieder
„ von sich gegeben (*). Das Leuchten der obbemel-
„ deten Eisen hat eine viertel Stunde gedauret, daß
„ Licht hat an Farbe ganz blaß ausgesehen, nach dem
„ Eisen zu aber ein wenig blaulicht. In der Höhe
„ hat die Flamme anderthalb Zoll, und in der Breite
„ einen halben gehabt. Die Flamme ist von dem
„ Winde gar nicht beweget worden, sondern hat eine
„ Zeit wie die andere gestanden. Das Licht hat so
„ ein Laut gemacht, als wenn eine kleine Fliege in ei-
„ nem Spinnengewebe hängt und summet. Solches
„ Summen hat man auch 1747. am hellen Tage ge-
„ höret (**). So gar hat das Eisen, das die Flam-
„ men

(*) Das Electrisch-flüßige muß in der Luft mehr seyn erreget worden, als das in den Eisen, weil die Flammen keine Empfindung in der Hand verursachet haben.

(**) Eben einen solchen Laut vernimt man, so wol wenn das Electrisch-flüßige in einen unelectrischen spizigen Körper ist, und aus demselben herfürleuchtet, als auch an einen scharf zugespizten electrisirten Körper. Warum man aber bei Tage dieses Licht nicht gesehen, ist leicht daraus abzunehmen, weil das grössere Licht dieses kleinere verdunkelt hat. In der Schweiz sollen eben diese Phänomena auch an einen Thurme bemerket worden seyn.

§. 44.

Hieraus erhellet, warum ein scharf zugespizter Körper keinen starken electrischen Stral, sondern nur ein Licht herfür bringet. Daher die electrischen Versuche lehren, daß, wenn ein electrisirter Körper von einem unelectrisirten so weit entfernet ist, daß zwar die electrischen Materien beider Körper ihre Wirkungen in einander fortsezen, sich aber zwischen ihnen, wegen ihrer scharf wie Nadeln zugespizter Figur, in keinen dichten Cylinder samlen können, und an den Flächen beider Körper nur ein Licht entstehet, welches nach divergenten Linien mit einem Sausen hervorströmet, und keine Funken von sich giebt. Wer dieses recht deutlich sehen und davon überführet seyn wil, darf sich keine Furcht ankommen lassen, diese Versuche im Finstern anzustellen, ausser dem es vielleicht sehr wenig zu sehen seyn möchte.

Wenn an gewissen Körpern ein Licht entstehet.

Dergleichen Licht und Stralen nun entstehen an eisernen oder andern metallenen Stangen auf Gebäuden zur Zeit eines Gewitters, wenn die Wolken in einer solchen Entfernung von den eisernen oder andern metallenen Stangen entfernet sind, daß die electrischen Materien aus den Stangen und Wolken zwar entgegen strömen, diese strömende Materie aber einander nur mit ihren Enden erreichen können. Daher einige der Meinung sind, daß diese scharf zugespizte

„geschlagen hätte, wenn sie diese Flamme erblickt.
„Vor einigen Jahren ist der Knopf dieses Thurmes,
„weil er mit einer Kugel durchschossen gewesen, ab-
„genommen, und, nachdem er ausgebessert, wieder auf-
„gesezet, der Thurm aber 6. Schuhe erhöhet worden.
„Alsobald den Abend darauf entstand ein Don-
„nerwetter und schlug in den Thurm, zerschmetterte
„das Mauerwerk und drei Säulen. Aber die Flam-
„me über dem Knopfe hat man nicht wargenommen.
„Seit der Ausbesserung dieses Thurmes hat der Bliz
„schon fünfmal daselbst eingeschlagen, ob sich gleich
„das Licht auf dem Knopfe des Thurmes wieder hat
„sehen lassen, ohne in dem stärksten Regen gelöschet
„zu werden. So oft nun das Wetter sich dem Thur-
„me auf eine gewisse Gegend, die man aber bis izo
„noch nicht genug bestimmen und angeben kan, nä-
„hert, so oft erfolget ein heftiger Knall und Schlag,
„doch alsdenn ohne Entzündung.„

§. 48.

Electrische Erscheinungen auf Schiffen

Das Feuer St. Telmo.

Nächst diesen sind noch verschiedene andere leuch-
tende Lufterscheinungen, die eine sehr große Aehn-
lichkeit mit der künstlichen Electricität haben:
Nach dem Bericht des Plinius, und anderer, so wol
Alten als Neuern, zeigt sich bei Stürmen auf der See
zuweilen auch ein Licht um die Mastbäume der Schif-
fe,

se, welches die Spanier St. Telmo, die Portugiesen *Carpo Santo*; und die Holländer *Vrede vyer* nennen. Die Alten nanten dieses Feuer, wenn es nur einfach war, Helena. So bald dieses Feuer bis in die Schiffe sich hernieder senkt, sol es unglücklichen Sturm andeuten. So bald aber deren sich 5. oder mehrere zeigen, hält man sie für ein Zeichen des bald aufhörenden Sturmes, und alsdenn heißt dieses Phänomenon bei denen Portugiesen *Corona de nostra senhora*. Eben so geschicht es, wenn zwei Lichter oben über dem Schiffe erscheinen, welches die Alten Castor und Pollux hiessen, und welche die Helena gleichsam veriagen solten. Diese beiden hielten sie für ihre Schuzgötter zur See, deshalb sie auf iedem Schiffe ihre Gözenbilder zum Zeichen sezten, so wie wir iezo iedes Schiff mit Flaggen, Pavillions und andere besondere Namens bezeichnen. Cartesius erklähret diese Lichter, welche über den Schiffen zur See erschienen, im VII. Cap. s. Meteor. §. IV., nachdem er vorher von den Sturmwinden gesagt, folgendermassen:

Das Feuer Helena.

Das Feuer Corona de nostra Senhora.

Das Feuer Castor und Pollux.

„Atque ita hae exhalationes hinc & inde in di-„versos acervos congregatae, & quam altissi-„me possunt, iuxta nubem fluctuantes, tandem „malis aut funibus navium adhaerent, cum nu-„bes ad finem sui motus accedens, illas eousque „depressit. Et ibi violenta aeris agitatione ac-

„cen-

„censae ignes illos componunt, qui *Sti. Helmi*
„dicuntur, & nautas spe serenitatis brevi futu-
„rae solantur: Notandum tamen est has tem-
„pestates, in fine vehementissimas esse, & in-
„terdum plures nubes unas aliis incumbere pos-
„se, infra quarum singulas eiusmodi ignes re-
„periantur: quod forte antiquis occasionem
„dedit, cum unicum viderent, quem *Helenam*
„appellabant, illum mali ominis existimandi,
„quia nempe tunc gravissimum tempestatis im-
„petum adhuc expectabant: Et tum demum
„illos serenitatem praenunciare credendi, cum
„duos videbant, quos *Castorem* & *Pollucem* vo-
„cabant; quippe raro plures notarunt; nisi for-
„te cum tempestas ultra solitum vehemens erat,
„quo tempore interdum tres numerabant, quos
„ideo etiam mali ominis esse arbitrati sunt.„
Die Erscheinung, daß die angeführte Lichter auch um die Schiffe hin und her tanzen, solte fast die Vermuthung statt finden lassen, sie für eine Art von Irrwischen oder Irrlichter zu halten, welche sich an sumpfigen, morastigen, auch an solchen Gegenden aufzuhalten pflegen, wo allerhand thierische Ausdünstungen sind, als auf Kirchhöfen, Schlachtfeldern; ferner, an den Richtstätten auf den Hirnschädeln der Verbrecher selbst; auch wol bei Eröfnung alter Gräber,

und an den Oertern, wo die Gebeine von Menschen und Thieren aufbehalten werden. Allein die Electricität bezeigt sich auch hierinnen wirksam. Denn es ist leicht zu vermuthen, daß die an den angeführten Oertern sich aufhaltende Ausdünstungen, welche ihres bei sich habenden Salzes wegen beim Zutritte der Luft, als wodurch derselben Materien, als Auflösungsmittel zugeführet werden, Feuer zu fangen geschickt sind, zu Gewitterzeiten von der electrischen Materie ergriffen und also augenblicklich entzündet werden.

Daß diese Lichter zuweilen ein Geräusch von sich geben, und den Leuten auf den Schiffen um die Köpfe herum zu leuchten pflegen, zeiget wahrscheinlicher Weise ebenfals nichts anders an, als die durch die künstliche Electricität gemachte Versuche, mit dem electrischen Lichte aus den Spizen der Metalle, und der electrischen Beatification [Apotheosis] des Herrn Prof. Bosen mit dem electrisirten Helme (*).

Von

(*) An statt des Helmes habe ich einen Huthkips von Filz genommen, welcher inwendig mit düngeschlagenem Metalle ausgefüttert ist. Und an statt der metallenen Spizen am gedachten Helme, habe ich zween Zolle große Stecknadeln durch den Huth und zugleich durch die metallene Ausfütterung in dreien unterschiedenen Reihen gesteckt. Wil ich nun eben die Beatification vorstellen, so darf ich nur

Von diesen Lichtern und Erscheinungen auf Schiffen zur Zeit eines Gewitters, welches die Spanier St. Telmo nennen, hat der Herr Professor Kästner eine sehr merkwürdige Erzählung aus des Chev. de Forbin Memoires im VII. B. 3. St. IX. Art. des Hamb. Magazins bei Gelegenheit der Nordhäusischen Erscheinung angeführet, woselbst er erwehnet, daß er auf den Einfal gerahten, ob die Begebenheit der leuchtenden Erscheinungen auf dem Thurme zu Nordhausen, nicht etwas ähnliches auf den festen Lande mit dem sey, was man auf den Schiffen das Feuer St. Telmo nennte. Die Nachrichten, die er davon gelesen, sagt er, schienen ihm wenigstens darinnen überein zu stimmen, daß sich dieses Feuer allezeit bey Sturme zeigte, wovon er eine merkwür-

nur solchen Huth auf den von Haaren ganz entblößten Kopf sezen, und mich solchergestalt auf einen electrischen Boden electrisiren lassen. Ferner habe ich auf eine andere Art um einer dreipfündigen eisernen Kugel eben dergleichen Nadeln mit Wachs befestiget. Electrisire ich dieselbe auf einen electrischen Körper, als auf einem Stuzglase, so zeigt sich um dieselbe eben ein solcher heller Schein, wie an meinen heiligen Huthe und an den Helme des Herrn Prof. Bosen.

würdige Erzählung, in den Leben des Ritters Forbin gefunden. „Es hätte sich nemlich zur „Nachtzeit, plözlich ein sehr schwarzes Gewölke zu„sammen gezogen, wobei erschrekliche Blize und „Donnerschläge entstanden. So bald nun der Rit„ter Forbin, welcher einen starken Sturm befürchtet, „alle Seegel hätte einziehen lassen, so hätte man auf „dem Schiffe mehr als 30. Feuere von St. Telmo „wargenommen. Eines von denen hätte sich auf den „Wetterhane des großen Mastes gezeiget, und wel„ches mehr als anderthalb Fuß hoch gewesen. Wie „nun der Ritter Forbin einen Matrosen hinange„schickt, um es herunter zu bringen, hätte der Kerl „geschrien, dieses Feuer machte ein Geräusch wie an„gefeuchtes Schießpulver; nachdem er aber den Wet„terhan abnehmen lassen, so wäre das Feuer, da „der Wetterhan kaum davon genommen, davon wegge„gangen, und hätte sich auf das Ende des Masts, „ohne daß man es davon hätte abbringen können, ge„sezet, und wäre daselbst so lange geblieben, bis es „nach und nach vergangen. Der Sturm aber hät„te weiter keine Folgen, als einen starken, und etli„che Stunden lang fortdaurenden Regen gehabt, „worauf es wieder schön Wetter geworden.„

Einige Umstände, so dabei vorgefallen, führet gedachter Herr Professor Kästner an, aus welchen er fol-

folgert, daß diese Lichter ein electrisches Feuer gewesen wären. „Denn da das Geräusch dieses Feuers„ sagt er (*), „eine Aehnlichkeit mit dem Sumsen der Nordhäusi„schen Flammen gehabt, so könne man gar wol sagen, „die Nordhäusische Erscheinung, habe mit dem Feuer „St. Telmo einerlei Ursprung, nur, daß dergleichen „nicht so oft wären gesehen worden, rührete daher, „weil man sich bei Ungewittern, der freien Gewalt „des Sturmes auf Thürmern nicht so sehr ausgesezt, „als wie man auf Schiffen sich genöthiget sähe.„

Was sonst übrigens die Zeichen als Vorboten bei den Lufterscheinungen anbelangen, welche den Alten zu gewissen Prophezeiungen veranlasset, so sind diese Phänomena mehr für einen Einfal der Alten, als einer natürlichen Begebenheit zu halten.

§. 49.

Die Spizen metallener Körper haben die Eigenschaft, electrische Materien

Alles dieses scheinet die Muthmassung des Herrn Franklins, daß man sich durch Aufrichtung zugespizter metallener Körper vor den Donner verwahren könne, zu bestätigen.

Wie es aber zugehe, daß spize metallene Körper, die das electrische Licht, sowol auf einigen Thurmspizen, als auch das, auf den Mastbäumen und andern

(*) l. c.

„men gezeuget hat, bei einem starken Donnerwetter „und Blize des Nachts zuweilen helle geschienen.„

§. 47.

Electrische Erscheinung an einen Thurm am Schlosse bei Naumburg.

Diesen Beispielen zu Folge wil ich noch dasienige beifügen, welches der Herr Prof. Winkler von einem seiner guten Freunde in Schulforte bei Naumburg vernommen, wie folget: „Ohngefehr zwo Stunden von „Naumburg liegt ein Schloß auf einem hohen Ber„ge, welches mit zween Thürmen versehen. Auf „einem von diesen Thürmen sind die Einwohner des „Orts seit langen Zeiten aufmerksam gewesen, weil „sich zur Zeit eines Donnerwetters über dem Knopfe „des Thurmes eine Flamme, in Gestalt eines Ster„nes hat sehen lassen, die bei Annäherung des Ge„witters immer stärker geworden, bei Entfernung o„der Abnahme aber desselben gleich einer Lampe, der „das Oel entgehet, nach und nach immer abgenom„men hat (*). Die Einwohner auch die ältesten „Leute dieses Ortes sagen, daß sie sich nicht zu erin„nern wüßten, daß das Wetter auf diesem Orte ein„ge-

(*) Die Zu- und Abnahme dieses Lichtes bei Annäherung und Entfernung der Gewitterwolken ist wol denienigen Wolken zuzuschreiben, die ihr Electrisch-flüßig-fähiges noch bei sich haben, welches sich über dem Knopfe dieses Thurmes noch gehalten hat.

§. 50.

Sicherheit für den Bliz betreffend.

Wie aber der Bliz von den Häusern, oder von einen iedweden andern Orte abgewandt und vertrieben werden kan, ist eine Frage, dessen Antwort mit unter denienigen Dingen gezählet werden kan, die zwar schon längstens gewünschet, aber nicht hat können gegeben werden. Schon so alte und erschrekliche Ausgange der Wetterstrale haben von undenklichen Zeiten her viele und scharfsinnige Köpfe gekostet, daß man hat darauf bedacht seyn müssen, diesen unglücklichen Gast zu vertreiben. Der eine hat diese, der andere iene Art und Weise gebraucht. Augustus und Severus haben sich eines Kalbfelles bedienet, womit sie sich bedecket haben. Und zu unsern Zeiten, sind wir auf andere Mittel, die unseren Vorfahren noch weit verborgen waren, bedacht, wodurch sich die Menschen, ia so gar ihre Häuser wider den Donnerstral schüzen können. Die mancherlei Erscheinungen auf den Spizen derer Thürmern und andern Körpern, wodurch sich die Leute für die Gefahr gesichert halten, haben uns in den heutigen Zeiten, benebst der unvorgreiflichen Entdeckung mit der Electricität auf die Gedanken gebracht, vermittelst lezteren uns für den Einschlag des Blizes, wol gar eines ganzen Gewitters zu schüzen.

Daß es gefärlich,

Einige glauben für den Bliz gesichert zu seyn, wenn sie bei einem Gewitter auf einem electrischen Kör-

per

per stehen, sie bedenken aber nicht, daß wenn sie als- denn electrisch werden, sich zwischen ihnen, und einem andern nahe dabei seyenden Körper, der dies Electrisch-flüssige nicht hat, oder unelectrisch-flüssig ist, ein e- lectrischer Stral entstehen kan, der so vermögend ist, sie zu Boden zu stürzen, wie uns das erschreckliche E- xempel des auf diese Weise unglücklich gewordenen Prof. Richmanns in Petersburg [§. 19.] gelehret hat. Denn es ist einerlei, ob die Stange electrisch-flüssig und die Person dergleichen nicht ist. Denn ein electrischer Stral kan eben die Veränderung unter bei- den Körpern hervor bringen, worunter er entstehet.

beim Bliz oder bei einem Donnerwetter auf electrischen Körpern zu stehen.

Der berühmte Herr Professor Winkler hat uns in seinen Progr. de avertendi fulminis artificio eine Art vorgeschrieben, wie man die Gebäude für den Wetterstral schüzen könne. Er sagt: „Man müsse eine metallene Stange über dem Dache des Hauses verti- cal oder senkrecht aufrichten, und sie dergestalt an dem Hause befestigen, daß sie mit dem Hause mit electri- schen Körpern verbunden wäre. Denn müsse dicht an dem Hause ein kleines Dach aufgerichtet werden. Ferner wäre von dieser metallenen Stange eine Kette innerhalb dieses Daches aufzurichten, an dessen Ende ein seidener Faden dergestalt gebunden würde, damit die Kette nicht den electrischen Körper berühre, und damit der seidene Faden nicht naß würde, so müste

Winklers Versuch sich für einen Wetterstral zu schüzen.

endlich an dieser Kette eine Stange aufgerichtet werden, welche von iener Kette nur einige Fingerbreit weit abstünde. Hierauf würde das Electrisch-flüssige um diese Stange und Kette aber nicht gar viel gehen; Denn es würde oft ein electrischer Stral zwischen iener Kette, und zwischen der unter ihr befestigten Stange entstehen, und also dieses Electrisch-flüssige vermindert werden. Dahero würde dieses electrisch-flüssig-fähig seyn, und der Bliz könte dieses nicht treffen.„

Beweis, daß man durch Winklers Versuch nicht für einen ieden Bliz sicher sey.

Es scheinet aber ein solches Haus, aus dieser Ursach nur von den niedrig entstehenden, nicht aber von den höhern und von der Stange weit entferneten Blizen gesichert zu seyn und vertheidiget zu werden. Vielleicht ist ein solches Haus auch nicht einmal von diesen niedrig entstehenden Blizen oder Wetterstralen sicher, sondern vielmehr einer noch grösseren Gefahr ausgesezet. Denn wenn eine blizende Wolke so niedrig ist, daß ihre electrische Atmosphäre nur die Spize der über dem Hause aufgerichteten Stange erreichen kan, so wird der Bliz ungehindert in diese Stange, ob sie gleich auf einen electrischen Körper ruhet, einschlagen. Denn es ist hier alles da, was zu einem electrischen Strale erfordert wird [§. 14. (*) S. 32.]. Der Thurm an dem Schlosse bei Naumburg [§. 47.] kan hier zu einem Beispiel dienen, welcher fast alle diese requisita hatte, nachdem er war ausgebessert worden. Denn

ohnge-

ohngeachtet aber hat man daselbst starke Donnerwetter gehabt, welche auch an dem Orte eingeschlagen. Für welchen Blizen und Wetterstralen wollen wir nun sicher seyn, für die, welche am öftersten, oder für die, welche am seltesten kommen? Gewitterwolken, die mehr von unsern Häusern weit abstehen, erscheinen häuffiger, als die, welche nicht weit abstehen. Jenen wollen wir uns bloß stellen, diese aber wollen wir verhindern, und ihnen also vielleicht entgehen. Ueberdem, da die electrische Atmosphäre um dieser Stange so klein ist, so sehe ich nicht, was einem electrischen Strale, sonderlich wenn er von mehr als einer Wolke entstehet, verhindern solte, daß er nicht zwischen dieser Stange und Gewitterwolke entstehen könne. Jedoch, es kan seyn, daß die Versuche mit den papiernen Drachen (§. 33. S. 68.) inskünftige uns hierinnen vielleicht noch mehr Licht geben.

Das vierte Hauptstück.

Von den Wirkungen des Blizes oder Wetterstrales.

§. 51.

Warum der Bliz oder ein Wetterstral an weit entlegenen Oer-

Es ist schon im 2. Hauptst. §. 41. erwiesen worden, daß sich der Bliz zwischen denenienigen Körpern oder Wolken entzündet, die ihm am näheſten sind, und zwischen denenienigen Theilen der Wolken und Körper, wo der kleinste Zwischenraum ist. Wir finden aber Blize, die von ihrem

tern sich entzündet.

Wege ganz ab, und zu denen weit entlegensten Oertern gehen. Woher kömt denn dieses? Wir finden nach denen Versuchen, die zu Leyden angestellet worden, daß bei der künstlichen Electricität ein electrischer Stral nicht allezeit zwischen denen ihn näheſten Körpern, sondern auch zwischen denenienigen, welche auswendig hart am Glase anliegen, und zwischen einen andern, der electrisch-flüssig-fähig ist, entstehet. Hieraus sehen wir, warum meistentheils die Donnerstrale von ihrem Wege abgehen, und an weit entlegenen Orten kommen.

§. 52.

Wie der Bliz Körper zerschmettern kan.

Wann sich der Bliz und Wetterstral entzündet hat, woher bekomt er denn in einem Augenblicke eine so große Gewalt und eine so große Geschwindigkeit, daß er Körper an der Erde zerschmettert, durchboret, und bis in eine unergründliche Tiefe fähret? Ich wil hier meine Meinung, dazu mir einige angestellete Versuche Anlaß gegeben, dem geneigten Leser zu seiner eigenen Ueberlegung, und Beurtheilung anführen: Man bemerket bei dem Muschenbroekischen Versuche bei der künstlichen Electricität, daß man, wenn man zuvor die um der gläsernen Flasche im Wasser umgebene Kette, mit der einen Hand angefasset, bei Annäherung der electrischen Kette einen sehr heftigen durchdringenden Stos bekomt, der eine solche Erschütterung in beide Arme, womit man die Kette angefasset und berühret,

ret, zuwege bringt, daß, wenn die Electricität auch nur schwach ist, die Arme mit aller Gewalt beim Leibe niederfallen, und welches man auch etliche mal wiederholen kan, ehe man die Electricität durchs Drehen der Maschine wiederholen, und aufs neue wieder erregen darf. Ja, ich habe bisweilen eine halbe Stunde gewartet, ehe diesen Versuch mit mir und andern habe vornehmen wollen, dem ohngeachtet ist der Stos so heftig gewesen, daß er fast nicht auszuhalten war. Wir haben also auf solche Weise die electrischen Wolken, oder dieienigen Wasserwolken, welche mit electrischer Materie rund umher umgeben sind, anzusehen, als die mit Wasser angefüllete gläserne Flaschen des Muschenbroekischen Experiments, worin die electrisirte Kette hengt, und die electrische Materie der gläsernen Flasche vermittelst des darinnen befindlichen Wassers noch dazu in Bewegung sezt; Und so haben wir auch die mehresten Wolken, die mit der Erde als ein Regen oder Thau zusammen hangen, anzusehen, als das um der Flasche mit Wasser angefüllete Gefäß des Muschenbroekischen Versuchs, und der anliegenden Kette und anderer unelectrischer Körper. Berühret nun ein Theil dieses unelectrischen Körpers oder der ganzen Wolke einen electrischen, daß ein electrischer Stral herausfähret, so bekomt die electrische Wolke, welche an die unelectrische fähret, sowol, als die

die unelectrischen Wolken einen Stos; wie in eben dem Falle der Mensch, welcher mit der einen Hand die im Wasser liegende Kette angefasset, und mit der andern Hand einen electrisirten Körper anrühret, daß ein electrischer Stral herausfähret, und nicht nur den Menschen, sondern auch der um die gläserne Flasche befestigten Kette und allen andern mit ihr verbundenen Körpern eine grausame Erschütterung verursachen. Wenn denn nun andere benachbarte unelectrische Wolken oder andere Körper, als Berge, Thürme, hohe Häuser, Bäume 2c. von dieser electrischen Wolke durch diesen electrischen Strale berühret worden, so wird, so vielmal der Stral die unelectrischen Wolken berühret, daß dadurch [§. 37.] ein Zick Zack, oder [§. 35.] ein wellenförmiger Blizformiret wird, die Gewalt des Strales verdoppelt, und die Größe der in der Luft brennbarenden Materie, die durch den Stral in eine heftige Entzündung gekommen, nimt aus eben dem Grunde zu; Weil nun dadurch diese Wolken in eine so heftige Entzündung gerathen, und einen so heftigen Stos bekommen, so stossen sie die electrischen, und die durch derselben angezündete Materie, welche wir den Donnerstral nennen, mit aller Gewalt fort. Nachdem nun diese Materie viel oder wenig brennbares in sich hat, oder nachdem sie weit oder nahe an der unelectrischen, und in derselben ebenfals brennbaren

dern Theilen des Schiffes, bei Gewittern die Electricität oder die Materien des Blizes und Donners von ferne almälich an sich ziehen, und sich in den großen Zusammenhang unelectrischer Körper vertheilen, so scheinet uns dieses, obwol schwer zu begreiffen, durch die Versuche des Herrn Franklins der künstlichen Electricität die Versicherung zu geben. Es kan vielleicht seyn, daß die electrische Materie, ob sie gleich nicht dichte ist, dennoch sich an der spiz zulauffenden conischen engen Fläche der metallenen Körper samlen, und so wol an den Seiten, als auch besonders oben dicht genung zusammen kommen, um ein electrisch Licht zu verursachen, welchem alsdenn der fernere Zufluß der electrischen Materie desto eher folgt. Hingegen würde sie an den Flächen breiter, dicker und stumpfer metallener Körper und Stangen so lange immer weiter aus einander und schwach bleiben, bis die electrische Wolke bei Gewittern selbst ganz heran käme. Daher alsdenn ein electrischer Stral und Bliz weit stärker und mit einem großen Knalle gegen einen breiten und stumpfen Thurm, der also ohne merkliche Spize ist, herausfähret und entstehet. Denn wenn bei der künstlichen Electricität ein breiter und dicker electrischer Körper gegen einen ebenfals breiten und dicken fähret, so ist der Funke so heftig, daß er mit einem großen Geräusch und Knall heraus fähret.

an sich zu ziehen, und in sich zu zertheilen.

Holz, oder Siegellack überziehet, und es gegen ein electrisirtes Metall hält, so entstehen an dem eingeschlossenen Metalle electrische Funken, ob zwar gleich die electrische Materie an bloßem und trockenem Papiere, Holze und Siegellacke keine Funken erwecken kan. Legt man nun das mit Papier, Holz oder Siegellack eingeschlossene Metall auf einen electrisirten Körper, und nahet sich ihm mit einem Finger, so siehet man die Funken durch Papier, Holz und Siegellack herausfahren. Umwindet man ferner einen Finger gleich mit blauer Seide, so ist derselbe hiedurch gegen die electrischen Funken doch nicht verwahret. Denn fähret der Mensch mit diesem Finger gegen ein stark electrisirtes Metall, oder gegen einen stark electrisirten Menschen, so fühlet er in beiden Fällen heftige Schläge, und in dem lezten Falle empfindet auch die electrisirte Person dieselben. Fähret folgends eine Person, welche Handschuhe an hat, mit einem Finger an die stark electrisirte Röhre, Kette oder Metall, wenn sie mit der andern Hand eine Flasche Wasser hält, worinnen der electrisirte Drat stecket, so rühret sie der Funken des Leders ohngeachtet so heftig, daß ihr ganzer Leib erschüttert wird.

Weil wir bei allen diesen Phänomenis nichts anders, als einen electrischen Stral warnehmen, so folget, daß dieser electrische Stral, eben wie bei der

künstlichen Electricität das Metall, das auf ihr liegende Pulver oder Knallgold entzündet, die kleinen Fäsern [*lamella*] des Metalles durchboren muß. Diese Fäserchen aber können nicht durchboret werden, wenn nicht die Theilchen desselben, welche zuvor denienigen Raum eingenommen, alwo nunmehro das Loch ist, aus ihrem Orte gewichen wären. Diese können aber nicht weichen, wenn nicht eine Gewalt, die ganz an dieselben hält, sie zuvor übertrift. Diese Gewalt aber kan dieselben nicht übertreffen, wenn nicht eine noch heftigere Bewegung ihrer Theilchen, die ihre so große Gewalt des Zusammenhanges und der Verbindung noch übertrift, hinzukomt. Wenn aber die Theilchen dererienigen Körper, zwischen welchen ein electrischer Stral entstehet, mit einer noch so großen Gewalt als nöthig ist, die Gewalt des Zusammenhanges zu übertreffen, beweget werden, so wird die Gewalt schon groß genug seyn, nur die Theile eines einzigen Körpers, bei welchem ein electrischer Stral entstehet, zu bewegen, so sehe ich nicht, warum nicht alle Theile desienigen Körpers, zwischen welchen ein electrischer Stral entstehet, in Bewegung gebracht werden sollen. Dahero werden alle Theile dererienigen Körper, zwischen welchen ein electrischer Stral entstehet, in Bewegung gebracht, und zwar um desto heftiger, ie größer der electrische Stral ist. Dannenhero darf man

man sich nicht wundern, daß ein so wol durch die künstliche, als auch durch die natürliche Luftelectricität hervorgebrachter electrischer Stral solche Körper, welche durch die Bewegung ihrer Theile, woraus sie bestehen, sehr leicht entzündet werden können, entzündet.

Merkwürdiger Donnerschlag in Upland in einen Küchenschornstein.

Bei dieser Gelegenheit kan nicht umhin, einen sehr merkwürdigen Donnerschlag anzuführen, welcher im Jahr 1740. in Oesterwåhla Kirchspiele in Upland in der dortigen Meierei in einem Küchenschornstein geschehen. Und ohnerachtet derselbe im IV. Bande der Physischen, Oekonomischen und Mechanischen Abhandlungen der Königl. Schwedischen Akademie der Wissenschaften auf das Jahr 1742. N. IX. nach der teutschen Uebersezung p. 45. mit allen dabei sich ereigneten Veränderungen und sehr merkwürdigen Umständen von dem dortigen Präsidenten der Schwedischen Akademie der Wissenschaften Daniel Tilas ausführlich genug beschrieben worden, so habe es doch für gut gehalten, den ganzen Bericht davon mit allen sich dabei ereigneten Veränderungen und merkwürdigen Umständen denenienigen, welchen derselbe vielleicht nicht bekant seyn möchte, folgendermaßen mitzutheilen: „Den 30ten Brachmonaths, „1740. Nachmittags ist in S. W. unter einem heftigen Windwirbel ein sehr dickes und schwarzes Ge-

„wöl-

„ Wolke aufgestiegen, das innerhalb einer viertelstunde
„ den ganzen Himmel bedecket hat, wobei es gewaltig
„ geblizet und gedonnert. Nachdem das Ungewitter
„ bis mitten über die Meierei von Swingbolstadgård
„ immer stärker gekommen war, hat man besonders
„ einen Strich bemerket, da das Blizen schrecklicher,
„ mehr zitternd, und hin und her schwebend gewesen,
„ als anderswo. Zwo oder drei Minuten darauf ist
„ der Donnerschlag selbst mit einem solchen Knalle ge-
„ schehen, wie von einem starken Schusse aus einem
„ groben Geschüze. Bliz und Donner folgten so bald
„ auf einander, daß man keine Zwischenzeit hat be-
„ merken können. Indem der Schlag geschehen, hat
„ es geschienen, als ob ein Feuerstral vom Himmel
„ gefahren, dessen unteres Ende einen Feuerklumpen
„ ähnlich gesehen, senkrecht niedergefallen, und gleich
„ in den Küchenschornstein gegangen, auch mit dem
„ Knalle die ganze Ostseite des Schornsteins glatt bis
„ auf das Dach abgeschlagen, die südliche und nörd-
„ liche aber nur zur Hälfte, und das übrige was noch
„ stehen geblieben, zerbrochen und zertrümmert. Al-
„ les, was vom Schornstein losgerissen, wurde rings
„ herum auf das Dach und auf das Feld niederge-
„ worfen.„

„ Dieser Schornstein, welcher nahe am Giebel,
„ hatte drei Röhren aus dem Zimmer. Er ward auf
„ allen

„ allen Seiten zertrümmert mit 12. Rissen, doch weit
„ auf der östlichen und südlichen Seite, so, daß sich
„ beide zum Falle neigten. In dem südlichen Theile
„ wurden auch Steine ausgeschlagen, wodurch das
„ Feuer ins Dach geflogen, und daselbst liegende ge
„ webte Sachen angezündet, welches man aber bald
„ ausgelöschet. Alle 3. Schornsteinröhren wurden
„ durch und durch fast bis an die Rauchlöcher beschä
„ diget. Im ersten Zimmer nach der Ostseite des
„ Schornsteins ward die Feuermauerplatte in ihrer
„ Fassung so niedergedruckt, daß sie wie ein vertieftes
„ Gefäß aussahe, und nicht heraus gezogen werden
„ konte. Außer dem ward die Ofenthüre, ohngeach
„ tet die Feuermauerplatte verschlossen gestanden, mit
„ so vieler Heftigkeit auf den Boden geworfen, daß
„ ein Stück von ihr zerborsten, und ein bei dem Ofen
„ stehender Stul umgefallen.„

„ Im andern Zimmer darneben, an eben der Sei
„ te aber Südwerts ward die Feuermauerplatte, wel
„ che durchgeschlagen war, aus ihrer Fassung ganz wie
„ der nach der Mauer gebogen, und die Feuermauer
„ mit einer Menge Steinen und Kalk erfüllet. Die
„ Thür ward ebenfalls mit einem dabei stehenden Stu
„ le auf die Erde geworfen, und an der westlichen
„ Mauer bei dem Eingang in einem andern Zimmer,
„ war unter dem Tafelwerk unter dem Dache eine Lei

„ ste

„ sie mit solcher Heftigkeit losgebrochen, daß sich in
„ ihr einen halben Finger breite und tiefe Risse zeig-
„ ten, welche sie von der Ecke in einem darunter ste-
„ henden Schranke bekam, wo sie auch einiges Sil-
„ bergefäß über einander geworfen; Beide Zimmer wur-
„ den ganz mit Rauch und Dampf erfüllet.„

„ Mitten im Hause in der Küche wo Feuer im Ca-
„ mine, und folglich die Caminplatte offen war, gieng
„ das meiste und heftigste vom Schlage nieder, und
„ zeigte folgende seltsame Wirkungen:

„ 1) Zwo große Pfannen, welche auf der
„ Heerdplatte stunden, wurden auf die Erde gewor-
„ fen. Aber ein ander größerer Topf ward nicht von
„ seiner Stelle bewegt, und der Heerd, welcher von
„ Eisen war, blieb mit der ganzen Feuerstatt unbe-
„ schädigt.„

„ 2) Dagegen ward der Heerd von der vordern
„ und von der Nebenseite ganz von seiner Platte fast
„ bis an den Boden an zwo Stellen auf 3. Finger
„ breit durchgerissen. Etwas höher hinauf, ward ein
„ Stück wie eine Faust groß von der Ecke über das
„ Ofengewölbe abgestossen.„

„ 3) Auf der obern Mauer und vordern Seite
„ über den Heerd stunden zwo eiserne Bratpfannen;
„ Durch die erste schmelzte ein Loch, in der Größe ei-
„ ner Büchsenkugel, und in die andere etwas größer.

„ An

„An der andern Seite des Heerdes wurden ebenfalls
„zwei dergleichen Gefäße beschädiget; Eines, als ob
„es mit einer Kugel, das andere, als wenn es mit
„Hagel durchschossen wäre. An der Hintermauer ü-
„ber dem Ofengewölbe ward eine kupferne Distillier-
„pfanne, mit aufgeseztem Hute, wie mit Schröte
„geschossen. Die Verzinnung inwendig war an ei-
„nigen Oertern etwas zusammen gelaufen. Zwei an-
„dere kupferne Gefässe, wurden iedes wie mit einer
„Musquetenkugel durchschossen. Andere Sachen
„von Messing, Kupfer, Eisen, u. d. gl. traf das Feuer
„nicht.„

„4) An der östlichen Mauer, wo eine Menge
„zinnerne und steinerne Gefässe aufgestellet waren,
„schien das Feuer gar wenig getroffen zu haben.„

„5) Die nordliche Wand, welche an allen Sei-
„ten mit allerhand Gefässen besezt war, wurden nur
„ein wenig an der Hinterseite, wie von Funken gerüh-
„ret und getroffen. Darunter befand sich ein zinner-
„ner Topf, der sich gegen die Mauer neigte, und ein
„eingeschlagener Nagelknopf ward beschädiget. An
„der nordlichen Seite am Fenster ward eine Leiste
„mit ihren Nageln losgerissen, das Gefäß auf die
„Erde geworfen, und da vom Feuer ein wenig verlezt.„

„6) Die westliche Mauer dagegen, empfand
„diesen Schlag desto mehr, weil das meiste Gefäß

„das

ren Materie ist, nachdem trift sie dieselben; und so lange sie noch brennbare Sachen darinnen anfindet, so lange fähret sie in dieselben. Daher sie manchmal bis in eine unergründete Tiefe der Erden fähret.

§. 53.

Wie der Bliz Körper so gleich entzünden und schmelzen kan, und ferner, wie er einige Sachen unversehrt, andere nahe Körper aber schmelzen läßt.

Hieraus entstehet nun die Frage, wie ein solcher Wetterstral brennbare Sachen in einem Augenblicke entzünden könne; und hingegen durch andere Körper unangezündet durchgehet, und nur einiges davon schmelzet und beschädiget: davon bald ein mehrers. Von diesen lezteren erzählet z. E. Hales: „daß der Bliz das Gold von einem Gemälde weggenommen, das übrige aber unverlezt geblieben.„ Ferner durchdringet mancher Donnerstral weiche und lockere Körper, ohne sie zu beschädigen, und greift die darinnen verschlossenen festen Körper an. So bleibt eine Tasche, wenn sie von einem Wetterstrale gerühret wird, unversehrt, das Gold aber darinnen schmelzet. So auch eine Degenscheide, da nur die Klinge darinnen schmelzet. Ueberhaupt er schmelzet alle Metalle in Leder; und zermalmet die Knochen in den Leibern der Menschen nnd Thiere, ohne daß das Leder verbrennet, und das Fleisch verzehret wird. Auf gleiche Art wirken die electrischen Funken bei der künstlichen Electricität. Denn wenn man ein Metall mit Papier, oder

„ Paar blecherne Teller bis auf den 4ten Theil zusam-
„ mengeschmelzt, und ausser dem waren sie überall
„ durchbrant und beschädiget. Noch ein anderer war in
„ den Boden gebrant, und am Rande vom Feuer
„ geschwärzt. Zwo zinnerne Schalen, welche an ei-
„ nen vom Dache bis auf den Boden gehenden Stüz-
„ balken hingen, wurden beide übel durchlöchert, ver-
„ brannt, und geschmolzen. In einer Schale lag
„ noch eine Menge geschmolzenes Zinn, wovon viel-
„ leicht ein Theil von der obern Schale herunter ge-
„ tröpfelt war. An der andern Seite der untern
„ Schale, lag in dem Behältnisse ein zusammengerol-
„ leter Papierbogen, der nur an den Seiten ein wenig
„ verbrant war. Zulezt bemerkte man noch an diesem
„ Behältnisse, und an der Wand, daß das Feuer alle-
„ zeit gleichsam den hölzernen Leisten nachfolgete, ge-
„ gen welche die Gefäße und Teller gelehnet waren,
„ so, daß die beschädigten Gefäße besonders an den
„ Ecken angegriffen waren. Gleichwol befand man
„ die Leisten selbst nicht, als nur an zweien Orten, be-
„ schädiget.„

„7) In einem Schranke, unter vorerwehnten Be-
„ hältnisse, waren zwo Nagelspizen an der Decke ab-
„ geschmelzet, nicht anders anzusehen, als wären die
„ Nagel so leichte geschmolzen als Zinn. Nachgehends
„ war das Feuer an den Nageln durch die Decke hin-

„ gelauf-

„ gelauffen, hatte ihre Köpfe beschädiget, auch den „ Schrank inwendig gezündet, doch aber von sich selbst „ verloschen war. Hinten am Rücken an den Boden „ grif das Feuer die Wand an, daß eine Flamme auf= „ ging, die aber gleich gelöschet ward.„

„ 8) Ueber der Küchenthüre wurde eine Menge „ kupferne und messingene Gefäße, unter andern ein „ eherner Topf, ebenfals beschädiget, verbrant und „ durchlöchert.„

„ 9) Ein schon zersprungener Porzellanteller ging „ vollends in Stücken, da ausserdem in der ganzen „ Küche kein steinernes Gefäß beschädiget war. Da= „ gegen hatte das Feuer ein an dem Dache hängendes „ altes Tischtuch an dem Ende, auch einen wollenen „ Strumpf an der Seite etwas beschädiget.„

„ 10) Beide Küchenfenster wurden ausgeschlagen, „ so, daß die Haken nachdem ganz gerade stehen blie= „ ben. Die Fensterpfosten wurden einen halben Fin= „ gerbreit hinausgedrückt. Alle Scheiben, bis auf „ eine in iedem Fenster, wurden zerschlagen. Das Blei „ ward verbrant und von den Rämen abgelöset, aber „ man merkte nichts verbrantes oder zerschmolzenes „ daran. Die eisernen Stangen aussen an den Fen= „ stern wurden auch mit ihren Nageln ausgerissen.„

„ 11) Die Küchenthür welche offen stund, blieb „ unbeschädigt; aber das Brett an der äussern Seite

„der Thürschwelle ward mit größter Heftigkeit losge-
„rissen, daß es Splitter aus den Seitenbrettern riß,
„welche quer über das Vorderhaus zur Thür hinaus
„geworfen wurden.„

„12) Bei diesem Zufalle waren 3. Personen in der
„Küche. Die Hausfrau nebst einer Magd stunden
„mit vor einer Tafel, zwischen dem Camine und ei-
„nem Fenster, und blieb ganz unbeschädiget. Die
„Magd ausgenommen, welche sich einige Zeit darauf
„einbildete, der starke Schlag hätte sie taub gemacht,
„auch im Schrecken zum Fenster heraus sprang, und
„nachgehends selbst nicht wußte, wie sie herausge-
„kommen wäre. Die dritte Person welche auf einem
„Stul in der Ecke saß, ward zu Boden niedergeschla-
„gen, fiel in Ohnmacht, ward aufgehoben, und halb
„tod heraus getragen. Sie kam aber gegen den A-
„bend wieder zu sich selbst, und wuste nicht was ihr
„widerfahren war, sondern sagte nur, es wäre ihr
„vorgekommen, als wäre sie von einer starken Hize um-
„geben, und von einer Menge Steinen zu Boden ge-
„stossen worden. Sie klagte nachgehends über
„Schmerzen an der Brust, und im Fusse, auch der
„Seite oben hinauf, und blieb zween Tage bettlä-
„rig; Wärend welcher Zeit sie einige mal Blut ausspie.
„Nachdem ward sie nach und nach wieder vollkommen
„gesund. Zulezt ist zu bemerken, daß die Küche wie

„ein

„ein Dampf bald überall mit Rauch und Dampf er-
„füllet ward. In dem andern Zimmer nach der
„Westseite, die ihre verschiedene Schornsteine hatte,
„bemerkte man keinen weitern Schaden, als daß das
„Quecksilber in einen Barometer an der Wand an der
„westlichen Seite im Zimmer durch die Kugel heraus
„und niedergeloffen. Bei dem Donnerschlage kamen
„fünf Bediente heraufgegangen zu Mittage in der Kü-
„che zu speisen, welche davon nichts wusten; aber in
„einer Kammer in einem andern Gebäude, quer über
„den Garten, stunden zwo Personen, von denen eine
„an einen Tisch gelehnet durch das zugemachte Fenster
„sah, und im Schlage erblickte, daß ein kleiner Feuer-
„stern vom Dache des beschädigten Gebäudes gegen
„sie zu gefahren, der, ob das Fenster gleich verschlos-
„sen geblieben, ihn ein wenig unten an der Nase ver-
„brannt, wiewol er keine Verlezung daran gemerkt.
„Die andere saß am Tische und sah gleich in demsel-
„ben gegen den Schornstein, daß sie den Schlag de-
„sto deutlicher merkte.„

Sonderbare Wirkung eines Wetterstrales an Messern und Gabeln.

Von dergleichen Wetterstralen welche [§. 53. S. 105.] durch weiche und lockere Körper unbeschädigt durchgehen, und nur die darinnen verschlossenen festen Körper angreiffen, wil ich noch eine Wirkung derselben, an Messern und Gabeln, welche annoch in ihren Scheiden aufbehalten worden, aus den Philos.

Transact. n. 437. S. 74. anführen, worinn der Herr D. Coockson berichtet, „daß ein Kaufmann zu Wa-
„kefeld in York, eine große Anzal Messer und Ga-
„beln mit und ohne Scheiden in einen weiten Kästgen
„zusammengepackt gehabt, welche von allerlei Gestalt
„und zu mancherlei Gebrauch verfertiget gewesen, und
„über See verschicket werden solten. Als nun der Kauf-
„man dieses Behältnis mit Messern in die Südecke
„eines großen Saales niedergesezet, so hätte sich zu
„Ende des Julii, 1731. plözlich ein starker Sturm
„mit Donner und Bliz begleitet, erhoben, davon ein
„Stral in den Winkel des Saales geschlagen, das
„Behältniß zersplittert, und eine ziemliche Anzal von
„Messern und Gabeln zerschmolzen, die Scheiden a-
„ber meistentheils unberühret, und noch ein und an-
„dere Messer unbeschädigt gelassen. An dem Hause
„selbst aber hat der Wetterstral nicht allein das Glas
„und die Eck- und Windeisen der Fenster zerbrochen,
„sondern auch noch einige erhabene Bildhauer Zierden
„an dem Eckholze oder deren Ständern und Getäfel
„des Hauses, wo der Stral hineingeschlagen, ge-
„spaltet; Viele hölzerne Futtrale oder Bestecke zer-
„splittert; Viele Duzend Messer und Gabeln in dem
„Saale, überall herumzerstreuet, und etliche zersprun-
„gene Stücken davon von einander geworfen. An eini-
„gen sind die Schalen oder Hefte und Scheiden gesen-
„get und verbrant.„

Das-

Dasienige, was diese Wirkung dieses Wetterstrales ausserordentlich macht, ist, daß derselbe das Metall magnetisch gemacht hat. Der erste Versuch, den der Kaufmann daran iedoch von ohngefehr gemacht, ist, daß, als er die übrig gebliebenen Messer und Gabeln an einem Orte ausgeschüttet, wo einige Nägel und eiserne Ringe gelegen, die Messer die darunter gelegene Nägel und Ringe mit aufgehoben, wenn die Messer aufgehoben wurden. Da nun dieses mit allen an den Nägeln versuchet worden, hat man die magnetische Kraft an allen einerlei gefunden, und zwar so stark, daß sie auch große Nägel, Ringe, Paknadeln, und andere ziemlich schwere eiserne Körper heben können. Der andere Versuch war, wenn man Stecknadeln und andere Kleinigkeiten von Eisen auf einen zinnernen Teller gelegt, und das Messer oder die Gabel, welche der Stral gerühret hatte, unter dem Teller gehalten, so wären sie auf den Teller, der Bewegung iener unter dem Teller allenthalben nachgefolget. Eben diese Kraft äusserte sich noch alsdenn, wenn die Messer glüend heiß gemacht, eben so, als wenn sie kalt wären. Auch so gar eines dieser Messer, welches schon fast anderthalb Jahre zu allerlei Verrichtungen gebrauchet war, hatte doch diese seine magnetische Kraft noch in einer ausserordentlichen Stärke behalten. Ohnstreitig hat die Lage der Messer zu dieser Kraft et-

was dazu beigetragen, daß sie so magnetisch geworden. Denn es ist bekant, daß eine eiserne Stange, z. E. in einer gewissen Richtung auch magnetisch werden kan, wenn sie nemlich von Süd gegen Norden lieget, wie man z. E. an den eisernen Stangen und Kreuzen auf den Thurmspizen längst wargenommen. Nun ist gar kein Zweifel, daß, da die Lage der Messer in den Kästgen in der Südecke so gewesen, daß die langen Seiten derselben mit den Kasten die Südwestseite der Wand berühret gehabt, und die Richtung des Strals nach der Mittagslinie von Süd gen Norden gegangen, welche mit der Diagonale des Saales übereingetroffen, die Lage der Messer, welche mit der magnetischen Richtung einen spizigen Winkel gemacht, oder nach welcher sie erst im Zerstreuen von dem Strale noch mehr gröstentheils mit hingerissen seyn mag, zu dieser Kraft magnetisch zu werden, nothwendig etwas dazu müsse beigetragen haben. Zum andern, können auch die Messer nach der großen Erhizung des Wetterstrales im Abkühlen magnetisch geworden seyn, indem die Erhizung der magnetischen Materie die Wege durch das Eisen geöfnet und gebahnet, wie man es an Feuerzangen oder geglüeten und erhizten Eisen im Abkühlen in solcher ähnlichen Richtung immer sehen kan, als welches in diesem Falle eher magnetisch wird, als wenn es nur kalt ist. Zudem komt noch dieses, daß,

wenn die Abkühlung in der Lage nach der Mittagsli-
nie oder der Erde stehend geschiehet, die Kraft desto
stärker und dauerhafter wird. Wolte iemand hier
dieienige Erfahrung einwenden, da ein andermal ein
Wetterstral 1681. den Magnetnadeln ihre Richtung
nach den Polen benommen, [Philos. Transact. Num.
157. S. 520. und Num. 127. S. 646.] und daraus
die magnetische Kraft der vom Donnerstrale getroffe-
nen Messer und Gabeln zweiffelhaft machen, denenie-
nigen könte zur Antwort dienen, daß in dem angezoge-
nen Falle des Seekompasses die Magnetnadel ihre
Kraft keinesweges ist beraubet worden, sondern sie nur
umgedrehet, daß ihre Nordende gegen Süden gerich-
tet gestanden. Es kan also in beiden Fällen der Stral
diese Richtung gehabt haben.

§. 54.

Warum ein Wetterstral die weichen und lockeren Körper unbeschädiget durchgehet, die darinnen verschlossenen fe-

Ueberhaupt dringet ein **Wetterstral** die weichen
und lockeren **Körper** deswegen unbeschädigt durch,
und greift die darinnen verschlossenen festen Körper
deswegen an, weil sie ihrer Weichheit halber dem
Wetterstrale nicht so sehr widerstehen. Dannenhero
werden die Theile nicht so sehr in Bewegung gebracht,
und also erwärmet, noch entzündet. Das Metall kan
hingegen wegen Härte um destomehr widerstehen, da-
hero auch mehr beweget und mehr erwärmet werden,
und also um desto eher schmelzen.

zündet noch schmelzet, sondern nur Spuren von Spalten und Rissen ohne die geringsten Merkmale einer Entzündung hinterläßt. 2) Zuweilen aber spaltet und zerreisset ein Wetterstral nicht nur Körper, sondern bringt auch andere nahe dabei seyende in einer plözlichen Zerstörung, zerschlägt und wirft alles über den Haufen, ebenfals ohne einen Brand zu erregen.

Wetterstral der eine Mauer gespalten ohne einen Brand zu erregen.

Ein Bliz von der ersten Art, da derselbe Körper gar nicht zündet, noch schmelzet, sondern nur Spuren von Spalten und Rissen, aber ohne einige Merkmale einer Entzündung, hinterläßt, kan durch eigene Erfahrung von mir bewiesen werden, da nemlich vor einigen Jahren ein Wetterstral in den Thurm der Kirche St. Egidii allhier ging, und daselbst das Mauerwerk an der Südwestlichen Seite an unterschiedlichen Orten aufriß und spaltete, und das Orgelwerk, ob es gleich sehr nahe dabei war, wenig oder gar nicht beschädigte. Der Wetterstral entstand nur ohngefehr 30. Ellen hoch an gedachten Thurm. Die nahe dabei wohnenden Leute haben während der Einschlagung dieses Wetterstrales ein starkes Geräusch und Geprassel in der Kirche gehöret.

Wetterstral der einen Baum gespal-

Einen andern Bliz von der lezten Art, da derselbe Körper nicht nur zerspaltet und zerreißt, sondern auch noch andere daran liegende zerschlägt,

zer-

zerstöret und über den Hauffen wirft, ohne einen Brand an den zerspaltenen Körper zu erregen, will man bemerket haben, daß er einen Baum gespalten, iedoch ohne ihn einmal schwarz zu machen, und einen Schäfer, der unter diesen Baum Schuz gesuchet hatte, in Asche verwandelt hat. Was ist hier wol die Ursach, welche diesen unglücklichen Schäfer in Asche verwandelt hat? Ohnstreitig ist hier ein wirkliches Feuer zugegen gewesen, das mit einer der gewaltsamsten Ursachen eines Stosses sich vereiniget hat. Die Chymie gibt uns in dem Knalle des donnernden Pulvers die beste Erklärung dieser Erscheinung an die Hand. Dies Pulver, welches aus Schwefel, Salpeter und Tartarsalz bestehet, ist gar leicht, wenn es zuvor wol erwärmet worden, vermittelst des Schwefels zum schmelzen zu bringen, wodurch es denn Augenblicklich vermittelst des Salpeters und Tartarsalzes einen sehr großen Knall von sich geben muß. Der Schwefel, der flüchtiger ist, als die übrige Materie dieser Vermischung, würde bald zerstreuet werden, wenn der Salpeter und das Tartarsalz, die bei weitem nicht so flüchtig sind, der Wirkung dieses Feuers nicht widerstünden. Aber durch das Feuer wird diese Vermischung durchdrungen, entzündet und bekomt eine Bestrebung, sie mit sich wegzuführen: wodurch sie, wenn das Feuer alle seine Kräfte gesamlet, und ihren Wider-

ten, und einen nahe dabei seyenden Menschen in Asche verwandelt hat.

Widerstand überwältiget hat, zerstreuet wird, und das Feuer zerstreuet sich mit ihnen. Hiezu komt noch die Luft, welche durch einen großen Umfang von entzündeten Dünsten einen heftigen und plözlichen Stos bekommen hat, und gibt in einem ebenmässigen Verhältnisse mit der Erschütterung, die ihr nothwendig hat widerfahren müssen, einen Knall. Das Feuer, welches durch die Wirkung der Winde rege gemacht wird, ergreift alsdenn die schwefelichten Materien und die übrigen Bestandtheile, aus denen das donnernde Pulver zusammen gesezt ist, welche sich in der Wolke eingeschlossen finden, verdünnet ferner die Luft, zerplazet die Wolke, und der Bliz schießt als ein electrischer Stral heraus. Die Salze, welche durch die Wirkung des Feuers mit einander vereiniget sind, werden zugleich mit fortgeführet; und indem dieselben nach dem Verhältnisse ihrer Geschwindigkeit der Menge ihrer Bestandtheile, ausser derselben sie nicht so wundernswürdige Wirkungen hervor bringen würden, in einander wirken, so wird der Baum gespalten, zerschmettert und zu Boden geworfen. Das Feuer aber, welches durch den heftigen Stos seine völlige Freiheit bekommen, verwandelt diesen unglücklichen Schäfer in Asche.

§. 56.

§. 56.

Ein Donnerstral, so bald er durch seinen electrischen Stral eine so große Bewegung so ofte hervorbringt, als ein durch Kunst hervor gebrachter electrischer Stral diesen an Größe übertrift, so ist diese Bewegung, welche der Wetterstral hervor bringt, = 27000000. mal größer, als die Bewegung, welche ein mittelmässig künstlicher electrischer Stral hervorbringet. Wenn denn daher ein mittelmässig durch Kunst hervorgebrachter electrischer Stral ohngefehr eine Linie ist, so ist ein Wetterstral nach eben dem Verhältnisse drei Fuß. Wenn wir denn nun einen künstlichen electrischen Stral, der, nach denen zu Leyden angestelleten Versuchen von weit entlegenen Körpern, über der Oberfläche des Glases [§. 51.] die kleinen zarten Fäsergen durchbohret, hiebei in Erwegung ziehen, was wird denn nicht ein Wetterstral ausrichten? was ists denn, das er nicht durchbohret, zerschmelzet, in eine sehr heftige Bewegung sezt, zerschmettert und entzündet?

Wie stark ein Wetterstral gegen einen künstlichen electrischen Stral.

Da nun Donner und Bliz, so in der Atmosphäre entstehen, eine viel tausendmal stärkere Wirkung thun, als die Funken zwischen electrisirten und unelectrisirten Körpern; so ist hieraus aber noch kein Schluß zu machen, daß die Materien, aus welchen Donner und Bliz erzeuget werden, von den Materien der electrischen Funken unterschieden sind; und daß

Don-

Donner und Bliz auf eine andere Art, als die electri- schen Funken entspringen. Gesezt, iemand hätte in seinem Leben aus keinem andern Geschüze als aus Kanonen und Mörsern feuren gesehen. Gesezt, dieser Mensch sähe und hörte nach der Zeit das geringe Feuer und den schwachen Schall, wenn iemand ein Instrument losbrennet, welches er sich aus einem Schlüssel zubereitet hat. Die Wirkung dieses kleinen Instruments würde ihm gegen das starke Feuer und gegen den gewaltigen Knall, aus dem groben Geschüze so schwach vorkommen, als Schlag und Funken im Electrisiren gegen Donner und Bliz. Dürfte er aber daher schließen, daß Feuer und Schall aus dem kleinen Geschosse eines Schlüssels in dem Wesen, in den Materien, und in der Art des Ursprungs von dem Feuer und Knalle aus Mörsern und Kanonen unterschieden wären? Was Ohr und Auge an Donner und Blize bemerken, eben das zeiget sich an den electrischen Funken, wenn dieselben besonders durch die Menge des Wassers in gläsernen Gefäßen d. i. durch den Muschenbroekischen Versuch verstärket werden. Denn so schnell ein Bliz durch die Luft fähret, so geschwinde kehren die Theile eines electrischen Funkens in ihre Körper. Beide sehen gleich hell und rein aus. Und solten tausend electrische Funken, deren ieglicher seinen Schlag durch einen Raum von 100. Schritten ausgebreitet, zu glei-

Dasienige, was diese Wirkung dieses Wetterstrales ausserordentlich macht, ist, daß derselbe das Metall magnetisch gemacht hat. Der erste Versuch, den der Kaufmann daran iedoch von ohngefehr gemacht, ist, daß, als er die übrig gebliebenen Messer und Gabeln an einem Orte ausgeschüttet, wo einige Nägel und eiserne Ringe gelegen, die Messer die darunter gelegene Nägel und Ringe mit aufgehoben, wenn die Messer aufgehoben wurden. Da nun dieses mit allen an den Nägeln versuchet worden, hat man die magnetische Kraft an allen einerlei gefunden, und zwar so stark, daß sie auch große Nägel, Ringe, Paknadeln, und andere ziemlich schwere eiserne Körper heben können. Der andere Versuch war, wenn man Stecknadeln und andere Kleinigkeiten von Eisen auf einen zinnernen Teller gelegt, und das Messer oder die Gabel, welche der Stral gerühret hatte, unter dem Teller gehalten, so wären sie auf den Teller, der Bewegung iener unter dem Teller allenthalben nachgefolget. Eben diese Kraft äusserte sich noch alsdenn, wenn die Messer glüend heiß gemacht, eben so, als wenn sie kalt wären. Auch so gar eines dieser Messer, welches schon fast anderthalb Jahre zu allerlei Verrichtungen gebrauchet war, hatte doch diese seine magnetische Kraft noch in einer ausserordentlichen Stärke behalten. Ohnstreitig hat die Lage der Messer zu dieser Kraft et-

den, und also die Bewegung der Theile derselben nicht sehr groß, folglich auch das Feuer selber nicht gar heftig seyn kan, und eben deshalb ist dieses algemälig angehende Feuer eher zu löschen, als dasienige, welches, wie der Bliz, auf einmal eine volle und heftige Feuerflamme erregt.

§. 58.

Wetterstral, welcher Thiere tödtet, ohne äusserlich eine sehr merkliche Spur davon zu hinterlassen.

Die Blize, so unter den allermerkwürdigsten mit gehören sind dieienigen Wetterstrale, welche den lebendigen Geschöpfen auf verschiedene Art einen plözlichen Tod verursachen, ohne äusserlich eine sehr merkliche Ursache davon wahrnehmen zu lassen. Auch dieses ist den Alten nicht unbekant gewesen. Plutarch Lib. VIII. Sympos. Qu. 2. sagt: „Man sieht unzählige, die von dem Blize getödtet sind, welche nicht die geringste Spur, weder von einem „Schlage, noch von einem Brande an sich haben, so, daß die Seele, wie es scheint, als ein „Vogel aus Furcht davon geflogen ist.„ Die electrischen Versuche bei der künstlichen Electricität, legen uns dieses am deutlichsten und begreiflichsten vor die Augen. Denn ein electrischer Stral, welcher vermittelst des Leidenschen oder Muschenbroekischen Versuchs

wenn die Abkühlung in der Lage nach der Mittagsli=nie oder der Erde stehend geschiehet, die Kraft desto stärker und dauerhafter wird. Wolte iemand hier dieienige Erfahrung einwenden, da ein andermal ein Wetterstral 1681. den Magnetnadeln ihre Richtung nach den Polen benommen, [Philos. Transact. Num. 157. S. 520. und Num. 127. S. 646.] und daraus die magnetische Kraft der vom Donnerstrale getroffe=nen Messer und Gabeln zweiffelhaft machen, denenie=nigen könte zur Antwort dienen, daß in dem angezoge=nen Falle des Seekompasses die Magnetnadel ihre Kraft keinesweges ist beraubet worden, sondern sie nur umgedrehet, daß ihre Nordende gegen Süden gerich=tet gestanden. Es kan also in beiden Fällen der Stral diese Richtung gehabt haben.

§. 54.

Warum ein Wetterstral die weichen und lockeren Körper unbeschädiget durchgehet, die darinnen verschlossenen fe=

Ueberhaupt dringet ein Wetterstral die weichen und lockeren Körper deswegen unbeschädigt durch, und greift die darinnen verschlossenen festen Körper deswegen an, weil sie ihrer Weichheit halber dem Wetterstrale nicht so sehr widerstehen. Dannenhero werden die Theile nicht so sehr in Bewegung gebracht, und also erwärmet, noch entzündet. Das Metall kan hingegen wegen Härte um destomehr widerstehen, da=hero auch mehr beweget und mehr erwärmet werden, und also um desto eher schmelzen.

gend sind, lebendige Geschöpfe zu Boden zu stürzen, ohne äußerlich eine sehr merkliche Ursache daran zu zeigen; Als wenn z. E. zur Zeit, da man den Othem einziehet, die Luft durch ihre Elasticität auf das schleunigste verdünnet wird, so kan es nicht anders seyn, als daß in den kleinen Gefäßen der Lunge eine Veränderung vorgehen, und also die auf solche Art ungemein verdünte Luft sehr ausgedehnet werden muß. Durch diese so ausnehmend ausgespannete Gefäße, wird die Schlagader in der Lunge zusammengedrückt, mithin wird denen Gefäßen die Gemeinschaft mit den zurückfahrenden Adern abgeschnitten, daß also das Herz in Bewegung des Blutes in der Schlagader einen unüberwindlichen Widerstand findet, dadurch nicht nur überladen, sondern auch noch nach einigen vergeblichen Bemühungen und Zusammenziehungen dermaßen matt wird, daß es endlich aufhören muß sich zu bewegen, und also stirbet. Dergleichen Veränderungen gehen auch in den übrigen Theilen der lebendigen Geschöpfe vor, als welche gar nicht unvermögend sind die electrische Materie ebenfals auch in andere Theile unseres Körpers, so wie in der Lunge, einzulassen. Und da werden die großen Gefäße durch eine solche allgemeine Verdünnung und Ausdehnung dergestalt ausgespannet, daß sie mehr Raum einnehmen, wie vorhin. Die Gänge in dem Gehirne werden mit Blute überströmet, und die

Nerven zusammengedrücket. Und ein einziger Schlag von überströmenden Blute ist schon vermögend, den gänzlichen Untergang und Tod zuwege zu bringen. Und überdem so kan auch ein pestartiger erstickender Dampf und ein Schwefeldunst, den man mit dem Othem in die Lunge führet, das Othemholen verhindern, nnd also den Tod verursachen.

§. 59.

Eintheilung der Wetterstrale.

Die verschiedenen Wirkungen der Wetterstrale haben dannenhero verschiedene Benennungen veranlasset. Einige, werden kalte, andere aber, warme Schläge genennet. So bald also Blize zündbare Sachen bei ihrer Berührung unangezündet lassen, pflegt man sie kalte Schläge zu nennen; Hingegen warme Schläge heissen dieienigen, welche eben die heftigen Wirkungen hervorbringen, und niemals unangezündet durchgehen. Bei den kalten Schlägen ist die electrische Materie mit solchen Materien vermengt, welche der Entzündung hinderlich sind. Dem ohngeachtet aber kan ein dergleichen kalter Stral, durch die Gewalt der electrischen Materie, feste Körper durchbohren, und zerschmettern, und Glaß und Metall schmelzen, welches nicht durch die Hize des Blizes, sondern durch die heftige, durch das electrische Feuer verursachte Voneinanderstoßung derer Theile des Metalles geschicht. Dahero dieser Bliz

auch zuweilen einige Körper zerreißt; daher man diesem nun nicht vorwenden darf, daß dieselben ihrer großen Geschwindigkeit wegen nicht zünden könten, denn die zündenden Donnerstrale, oder die sogenanten warmen Schläge, fahren mit gleicher Geschwindigkeit als die kalten, und beweisen doch iust das Gegentheil, daß sie nemlich die zündbaren Sachen bei ihrer Berührung nicht unangezündet lassen. Wenn denn daher die Gewalt eines solchen Strales sehr groß ist, so zünden dergleichen Donnerstrale in den Gebäuden Materien an, die sie antreffen, und sich leicht entzünden lassen. Eben dieses geschiehet auch in der Gegend der Luft, in welcher der Donnerstral erzeuget wird, und die Luft daselbst mit vielen Schwefeltheilchen oder andern brennbaren Dünsten erfüllet ist, als welche von dem Donnerstrale entzündet werden; weil das electrische Feuer durch den brennbaren Körper gehet, und das in ihm enthaltende gemeine Feuer wirket, und die Theilchen in Bewegung sezet, wodurch es denn geschiehet, daß sich der Körper gar entzündet, wenn beides, so wol das electrische, als das gemeine Feuer in genugsamer Menge da ist.

Der Versuch mit einem ausgelöschten Lichte, welches vermittelst der Electricität angezündet wird, gibt dieser Sache einige Erläuterungen. Denn ein electrischer Stral bei der künstlichen Electricität, welcher zwischen

einem

einem electrisirten und unelectrisirten Körper entstehet, zündet den zwischen diesen beiden Körpern befindlichen annoch glimmenden Tochte am Lichte den Augenblick an. Auf solche Art wirket ein electrischer Stral auch auf Schießpulver, Weingeist, Terpentinöl, am leichtesten aber auf die Quintam essentiam vegetabilem, wenn solches alles zuvor durch das Feuer stark erwärmet und die brennbaren Theile in denselben in Bewegung gebracht worden.

Kleine Flamme so von einem brennenden Lichte in einem Zimmer entstanden, worinn electrisiret worden.

Eine andere Begebenheit, welche zum Beweise dienen kan, daß die electrische Materie, so wie bei einem Wetterstrale, gar wol im Stande sey, leicht brennende Sachen, so sich in der Nähe befinden, anzuzünden, widerfuhr mir einstmalen auf meinem Zimmer, als ich vier bis fünf Stunden lang hinter einander mit electrischen Versuchen beschäftiget gewesen war, und bald nach denselben mit einem brennenden Lichte wieder auf mein Zimmer etwas geschwinde ging, da sich denn ohngefehr anderthalb Fuß hinter dem Lichte neben mir eine kleine Flamme zeigte, welche nur eine kurze Zeit mir auf dem Fuße nachfolgete, aber sogleich wieder verging, als ich mit meinem Lichte stehen blieb, um dieses ganz unerwartete Phänomenon genauer zu betrachten. Ich kan wol sagen, daß ich nicht wenig furchtsam mich dabei bezeigte, weil ich noch ein mehreres, als dieses, befürchtete. Ich durfte nicht lange nach der Ursach

dieser kleinen wunderbaren Erscheinung fragen, weil mir meine eben ganz kurz zuvor gemachten electrischen Versuche einfielen, als ich ins Zimmer trat. Der starke Geruch der electrischen Materie', welcher sich im gedachten Zimmer befand und welcher demienigen an Stärke gleich kam, der aus einer stark electrisirten Glaskugel herausströmet, entdeckte mir die wahre Ursache dieser kleinen Erscheinung um so zuverlässiger. Es konte also sich leicht zutragen, daß, da die schwefelichten Ausdünstungen um so häufiger und eher sich gesamlet hatten, weil das Zimmer nicht groß und dabei sehr niedrig war, das brennende Licht, welches ziemlich geschwind durch diese gesamlete Ausdünstungen fuhr, einige davon im Brand stecken und diese Erscheinung hervor bringen konte. Wären zugleich salzige Ausdünstungen und Ausflüsse mit zugegen gewesen, so wäre diese Erscheinung ohne Zweifel heftiger und von größerer Folge gewesen.

Wegen der so genanten kalten Schläge habe noch dieses hinzuzufügen, daß dieselben durch zündbare Sachen, wie vorhin erinnert, nicht nur unangezündet durgehen, sondern die Natur scheinet uns dieselben auch manchmal zur Hülfe und zur Errettung gegeben zu haben, wenn unsere Sachen von den zündbaren Wetterstralen auch wirklich schon in den Brand gerathen sind, und dahero schwerer als das gemeine

Feuer

Feuer (§. 57.) auszulöschen ist; Indem der so genan- te kalte Schlag die Eigenschaft besizt, daß derselbe manchmal so gleich auf das Einschlagen des vorherge- gangenen zündenden Wetterstrales und so genanten warmen Schlages erfolget, und alles dasienige, was von demselben in eine heftige Entzündung gekommen, auch in eben dem Augenblicke dasselbe mit einmal wie- der auslöschet, und uns also von dem vorhin uns be- vorgestandenen Unglücke auf einmal wieder befreiet. Wie nun ein solcher kalter Schlag die Kraft besizen kan, dergleichen heftige Entzündungen, welche eben dergleichen Wetterstrale hervorgebracht, auch in eben dem Augenblicke auszulöschen und zu dämpfen, ist leicht zu erweisen. Eine besondere Materie bei dergleichen kalten Schlägen sich vorzustellen, die zum Auslöschen geschickt wäre, wäre mehr was ungereimtes, als er- wiesenes, indem ein solcher kalter Schlag eben daher seinen Ursprung hat, als der warme, und beide eben das sind, was ein electrischer Stral ist: sondern der plözlich entstehende starke Schlag, welcher von der an diesem Orte, wo die Entzündung durch den ersten Bliz geschehen, sich häufig gesamleten Materien entstanden, macht eben die Ausdämpfung derer in den Brand ge- rathenen Materien, gleich wie bei einer erst angehenden Feuersbrunst, sonderlich in den Schornsteinen zu geschehen pflegt, wenn ein stark geladenes Gewehr in dem

schon brennenden Schornsteine losgefeuret wird, da e-
ben dieser aus dem Gewehre entstandener Knall solcher-
gestalt das Feuer auf einmal erstickt und dämpfet.

§. 60.

Man hat unter den **Wetterstralen** in Betracht ihrer Richtungen, insbesondere drei Arten von Stralen beobachtet, welche sich auf eben die Weise erklären lassen, wie die electrischen Funken bei der künstlichen Electricität erzeuget werden. **Einige Stralen fahren aus der Luft auf den Erdboden; Andere, von der Erde in die Luft; Und wiederum andere, entstehen und verschwinden mitten in der Luft.** Jeglicher Stral entstehet aus zweierlei Materien. Eine ist die *auflösende*, und gehöret zu den electrisirten Körperchen der Atmosphäre. Die *andere* ist die *aufgelösete*, und hat von den unelectrisirten Körperchen ihren Ursprung: Nachdem sie beide einander genugsam aufgelöset, und gleiche Stärke erhalten, so machen sie einen einzigen Stral aus, und zertheilen sich augenblicklich in zween. Erstreckt sich nun der eine Theil dieser beiden Materien von einer gewissen Höhe der Luft bis auf die Erdfläche; so muß nothwendig ein Stral herab schießen. Aber es fraget sich, warum man nicht zugleich den andern Stral in die Höhe fahren siehet? Dieser kan so kurz seyn, daß man

Richtungen der Wetterstrale.

ihn

ihn in der Geschwindigkeit, mit welcher er in der Trennung verschwindet, von dem herabfahrenden nicht unterscheidet. Denn wenn eine lange Reihe von Instrumenten, worin eine Reihe von eisernen oder andern metallenen Cylindern (§. 28. S. 55.) stekt, oder eine lange Reihe von eisernen Kugeln, welche auf electrische Körper ruhen, (§. 28. S. 58. Fig. 1.) unter einer electrisirten Röhre oder neben der electrisirten kupfernen Hohlkugel (Fig. 1. b) stehet, und dieselben so kurz sind, daß man die zwischen ihnen zugleich entstehenden Funken in einer gewissen Weite nicht unterscheiden kan; So wird man sie demnach alle zusammen für einen Stral ansehen, weil sie zu gleicher Zeit sichtbar werden. Der Funke, welcher zwischen dem ersten Instrumente oder der ersten Kugel und der electrisirten Röhre oder kupfernen Hohlkugel (Fig. 1. b) entstehet, ist wenig oder nichts länger als die andern. Und wenn er sich zertheilet; so geschiehet dieses so schnell, daß man es nicht anders, als mit größter Aufmerksamkeit warnehmen kan. Dergestalt erblicket man von der Röhre oder metallenen Kugel bis auf den Boden einen einzigen Stral. Hängt nun die electrisirte Röhre oder metallene Kugel dem Erdboden nahe, und sind die Instrumente oder eisernen Kugeln über die Röhre in einer senkrechten oder schiefen Linie gestellet, so wird der electrische Stral aufwärts zu fahren scheinen. Eben so muß der **Donnerstral** von

der Erde in die Luft steigen, wenn die electrischen Materien, von deren Electricität die andern electrisiret worden, der Erde nahe sind, und einen kleinen Raum einnehmen. Sind demnach beiderlei Materien in der Höhe der Luft durch einen Raum ausgebreitet, den man übersehen kan, so kan auch der Donnerstral nicht auf die Erde kommen.

Das fünfte Hauptstück.

Von den Blizen so sich auf und in der Erde entzünden.

§. 61.

Ob sich Blize und Donnerwetter an und in der Erden erzeugen können.

Da wir bisher mit der Betrachtung der electrischen Materie in den Donnerwolken überhaupt, und insbesondere die daraus entstehende erschreckliche Phänomena und Erscheinungen in der oberen Luft mit den Wetterstralen oder Blizen und deren ihre Wirkungen zu untersuchen beschäftiget gewesen sind, so fragt sichs, ob man nun alle diese Phänomena des Blizes auch an und in der Erde wahrnimt?

Schon von undenklichen Zeiten her haben die Leute geglaubt, daß Bliz und Donner in den Hölen der Erden entstünden; Und so gar die Neuern haben mit diesen behauptet, daß die Erdbeben nichts anders, als unterirdische Gewitter und Donnerwetter wä-

wären. Schon Trebellius Polro sagt bei den Gallien: Cap. V. „daß zu Kriegeszeiten, zur Regierungszeit der beiden Bürgermeister Gallieni und Faustini, ein sehr starkes Erdbeben und eine vieltägige Finsternis gewesen wäre, da ausser dem Donnern noch ein Gebrülle in der Erde, nicht aber in der Luft gehöret worden.„

Daß die in der Erde befindliche unterirdische Hölen die Ursach dieses Erdbebens sind, kan niemand leugnen; ob aber solche Donnerwetter, wie wir über uns in der Luft warnehmen, daraus entstehen, ist von vielen, ia von den mehresten in Zweifel gezogen worden, seitdem man aber eine ganz neue Materie, nemlich die electrische erfunden, ist man nicht nur auf den rechten Weg, wahre Hypothesen anzunehmen, gekommen, sondern man hat es auch durch die seit kurzem damit angestellete Versuche und Erfahrungen so weit gebracht, daß wir nicht anders, als glauben können, die Electricität müsse auch in die **Erdbeben** wirken. Hievon hat uns keiner eine bessere Nachricht gegeben, als der berühmte Herr Professor **Kästner**, welcher in dem X. Bande 3. St. 7. Art. des **Hamb. Magazins** einen Auszug eines Schreibens, worinn der Herr **Bina**, bei Gelegenheit des in Terra di Gualdo in Umbrien 1751. sich ereigneten **Erdbebens**, die Ursache der Erdbeben untersuchet und erkläret,

Wirkung der Electricität in die Erdbeben.

kläret, folgendermassen bekant macht: „Der Herr „Bina,„ sagt er, „wäre auf die Gedanken gekom„men, ob sich die Erdbeben nicht durch die Erschüt„terung des leidenschen Versuchs bei der Electricität „erklären liessen. Wahrscheinlicher Weise liesse sich „die Erklärung der Erdbeben aus dem Leidenschen „Versuche herleiten, wenn man unterirdische Was„serbehältnisse annähme. Diese Wasserbehältnisse „nun, die sich in der Erde befänden, könten die Stel„le der Flaschen vertreten. Der Schwefel und das „Erdpech, so vom Wasser an den Boden und an die „Wände der Behältnisse angesezet würde, wenn „es zuvor dergleichen Theilchen in sich enthielte, ü„berzöge den Boden und die Wände dergestalt, „daß er die Stelle des feinsten Glases, aus welchen „die electrisirte Flaschen beim Leidenschen Versuche „bestünden, vertreten könne. Sezte man nun statt „der Menschen,„ sagt der Herr Professor **Kästner** weiter am angeführten Orte (*), „die bei dem Leiden„schen Versuche einander anfassen, andere leblose Sa„chen, so wäre kein Zweifel, daß solche unter eben „den Umständen, auch würden erschüttert werden; „und brauchte man bei Herrn **Watsons** Versuche „statt dessen, der auf dem Drate gestanden, eine klei„ne

(*) S. 294.

„ne leicht bewegliche Maschine, so würde man solche „beim Herausdringen des electrischen Funkens hüpfen „sehen, und dieses desto stärker, ie stärker die electri„sche Kraft wäre. Wenn also die unterirdischen Was„serbehältnisse die Stelle der Flaschen verträten, wür„den die Röhren oder Adern die durch den Körper der „Erden liefen, das Amt des eisernen Drates verrich„ten, und die Erde über diesen Röhren würde eben „das empfinden, was der Mensch fühlte, der über „dem Drate stünde: Es würde sich erheben und er„schüttert werden, so bald ein Hauffen verbrennlicher „Dinge, in irgend einer unterirdischen Höle Feuer „finge; denn so würde sich in der daselbst eingeschlos„senen Luft die electrische Kraft erregen, sich den A„dern mittheilen, und von dar in die Wasser sammlen. „Der Stos würde da stärker, und die Erschütterung „heftiger seyn, wo man sich über den Adern und Was„serröhren befände, von denen ein Theil die electrische „Kraft von der Luft empfinge, die durch die Entzün„dung erreget worden, und sie nach dem Wasserbe„hältnisse brächte, ein Theil aber den Lauf derselben „von neuem anfinge. Anderswo aber würde die Er„schütterung schwächer seyn, so wie einer bei Wat„sons Versuche, der denienigen, welcher eigentlich „den Funken herausgelocket, bei der Hand gehabt, „auch eine schwächere Erschütterung empfinden würde.

„ Man müßte also zum voraus sezen,„ sagt er, „ ehe es
„ von des electrischen Feuers Gewalt erschüttert würde,
„ das gegen dasselbe heftig anstiesse, sich an einen sei-
„ ner Theile, nahe bei einem electrisirten Behältnisse
„ befände, eben wie bei Watsons Versuchen, der
„ Stos nicht eher gefühlet würde, bis man den ele-
„ ctrischen Funken heraus gezogen; dieses würde sich
„ alsdenn ereignen, wenn sich vermittelst einer unge-
„ wöhnlichen Geschwindigkeit der electrisirten Adern
„ die Behältnisse mehr als gewöhnlich anfülleten, und
„ das Wasser sich in ihnen zu einer ausserordentlichen
„ Höhe erhübe; so würde es sich an einem Orte dem
„ Erdreiche nähern, das sich in den Umständen befün-
„ de, erschüttert zu werden, und darauf würde eine
„ electrische Explosion entstehen, als wie erfolgen wür-
„ de, wenn man Wasser in einem electrisirten Gefäße
„ erhübe, bis es einem unelectrischen Körper nahe ge-
„ nug käme. Wie sich der Stos der electrischen Mi-
„ ne, welche der Herr Watson dadurch nachzuma-
„ chen gesucht, vergrössere, wenn die electrische Kraft
„ stärker würde; und grössere oder mehrere Flaschen
„ genommen würden, so begreiffe man leicht, daß nach
„ der Größe des electrischen Körpers, den man in der
„ Erde annähme, und der Weitläuftigkeit und Men-
„ ge der Wasserbehältnisse, auch die Erschütterung
„ der Erde merklich seyn würde, und solche wenigstens
„ erho-

„ erhoben werden müsse, das erhobene Erdreich fiele
„ durch sein eigenes Gewicht wieder zurück, und sen-
„ kete sich. Dadurch näherte es sich vorerwehntem
„ electrischen Wasser, und würde also in solchen ab-
„ wechselnden Bewegungen nach Richtungen, welche
„ durch die Stöße bestimmet würden, fortfahren, so lan-
„ ge ihnen das Wasser Kraft dazu mittheilen könne;
„ Daß das Erdreich auch, wenn es schon electrisiret wä-
„ re, noch solche Stöße empfangen könne, liesse sich
„ eben so begreiffen, wie bei dem Leidenschen Versuche,
„ der Stos, ob wol etwas schwächer, noch erfolgen
„ würde, wenn derienige, welcher das electrisirte Glas
„ hielte, auf Pech stünde. Ja, wenn die äussere
„ Fläche der Flasche benezet wäre, ginge der Versuch
„ viel besser von statten, wenn man auf etwas electri-
„ schem, als wenn man auf den bloßen Fußboden stün-
„ de, und da die Schichten von Pech und Schwefel,
„ welche die unterirdischen Wasserbehältnisse bekleide-
„ ten, oder auch die Luft, welche in solchen Behält-
„ nissen das Wasser umgiebt, nothwendig naß wären,
„ so würden sie im gegenwärtigen Falle desto geschick-
„ ter zur Explosion seyn, daher wären die Oerter, wo
„ sich warme Quellen befänden, dem Erdbeben mehr
„ unterworfen, als andere; Einmal, weil nach Jal-
„ laberts Erfahrung der electrische Stos stärker wür-
„ de, wenn das Wasser in der Flasche kochte; Zwei-

„ tens, weil da eine Menge schwefelichter und pechartiger
„ Theilchen zugegen wären, welche auch dieserwegen be-
„ hülflich wären, die Gewalt des electrisch-flüssigen
„ Wesens zu verstärken, und den Stos zu vergrößern.
„ Auch machte die Erfahrung den Saz wahrschein-
„ lich, daß sich im Innern der Erde, wo solche Quel-
„ len entsprüngen, Behältnisse vom kochenden Was-
„ sers befänden, durch welche der Adern beständiger
„ Lauf erhalten würde.„ Ferner (*) „ im Fall aber
„ die unterirdische Wasserbehältnisse austrockneten, o-
„ der aus allerlei Ursachen leer würden, oder gegen-
„ theils neue entstünden, so könten sich Umstände
„ ebensfals ereignen, daß ein Ort dem Erdbeben mehr
„ oder weniger, unterworfen wäre, wie zuvor.„ Fast
am Ende dieses Auszuges (**) berichtet der Herr Pro-
fessor **Kästner**: „ daß, noch vor dem **Erdbeben** in
„ **Gualdo** und zwar noch kurz vor der Erschütterung,
„ etwa eine halbe Minute zuvor, man ein Getöse,
„ welches den Einwohnern daselbst ein Vorbote des
„ herannahenden Erdbebens geworden, gehöret. Der
„ Klang wäre eines Knalles eines großen Geschüzes
„ gleich gekommen, und seine Stärke wäre der Hef-
„ tigkeit des darauf folgenden Stoßes gemäß gewesen.„

Noch

(*) S. 297.
(**) S. 299.

Noch auf eben der Seite (*) wird gegenwärtiger Fall des in Gualdo um ganz Umbrien entstandenen heftigen Erdbebens mit der Aehnlichkeit, der, vermittelst der künstlichen Electricität, angestellete Versuche, erläutert; „Gualdo hätte,„ sagt er: „nach Herrn „Bina Hypothese auf dem Drate gestanden, und den „Funken heraus gezogen, welches eine in seiner Nach„barschaft berühmte und alte Quelle la Rassina, de„ren unangenehmer Geruch und ihr Gebrauch gewis„se Krankheiten zu heilen, bekant, in der That versi„chert hätte, daß sie pechartige und schwefelichte Be„schaffenheiten habe. Die vielen Regen, welche dem „Winter zuvor gefallen wären, hätten das Erdreich „durchdrungen, dichter und folglich zur Erregung des „electrischen Feuers fähiger gemacht. Der Berg „Sarasanta, welcher nach dem Erdbeben aus seinem „Gipfel einen Rauch wie ein dichter Nebel gezeigt, „der auf eine große Weite einen sehr heftigen und un„erträglichen Gestank wie verbrantes Papier, oder „brennenden Schwefel, ausgebreitet, hätte durch sei„ne viele Quellen, genugsam gezeiget, daß er voll „Feuchtigkeit wäre. Und es würde vielleicht ein Feuer„speiender Berg daraus geworden seyn, wenn es ihm „nicht an Metalle gemangelt, die electrische Kraft „durch und heraus zu führen.„ Vor-

(*) l. c.

§. 62.

Umstände welche sich vor und bei dem Erdbeben ereignen, und welche auch bei der Electricität erfodert werden.

Vorangeführte Meinung die Erdbeben in den Wirkungen der Electricität zu suchen, ist von vielen in Zweifel gezogen und widerleget worden; Vielleicht aber nur von solchen, denen die electrische Materie und deren Wirkungen nicht bekannt. Denn, erwägen wir die Umstände, unter welche die Erdbeben, so heftig und erschreklich sie auch seyn mögen, kurz darauf zu erfolgen pflegen, und derselben ähnliche Umstände, welche so wol bei der künstlichen, als natürlichen Luftelectricität erforderlich und nothwendig sind, so können wir nicht anders zugeben, als daß die Erdbeben ursprünglich Wirkungen der Electricität seyn müssen. Die Umstände, welche sich gemeiniglich vor und bei den Erdbeben ereignen, sind demnach mit wenigem folgende:

Erdbeben erfolgen also 1) nach vorhergehenden warmen und trockenen Wintern, mit häufigem Donner, Blizen und Wetterleuchten (*) 2) Nach ungewöhnlichen Farben des Nordlichtes (**). 3) Nach häuffig vorhergegangenen Luftzeichen, sonderlich zu Frühlings- und Herbstzei-

(*) Dieses richtet sich vollkommen nach den Gesezen der electrischen Kraft, weil die Wärme und Trockene der electrischen Materie sehr beförderlich, ia nothwendig ist.

(**) Denn, da die Nordlichter Wirkungen der electrischen Materie sind, wie in der Folge Erwehnung gesche-

zeiten, als feurige Luftkugeln, feurige Drachen rc. welche zum Theil mit, zum Theil ohne Knalle verschwinden; Als wobei zu vermuthen, daß die Atmosphäre unserer Erde auf gewisse Gegeuden in einem electrischen Zustande gerathen, wovon in der Folge ein mehreres. 4) Wenn an den Gewässeren, sonderlich zu Herbstzeiten, vorhero eine ungewöhnliche Wärme bemerket worden, welches ebenfals dem electrischen Zustande unserer Erde zuzuschreiben. 5) Nach gewissen Richtungen der Winde, sonderlich wenn sie sehr stürmen und mit heftigen Blizen und Donnerwettern begleitet sind, wenn sie nur der Electricität beförderlich sind (*). 6) Bei, oder nach frühzeitigem Hervorkommen aller Gewächse, welches der electrische Zustand des Erdbodens und der Luft verursachet, so wie die künstliche Electricität nach den neuen angestelleten Versuchen das Wachsthum der Pflanzen beschleuniget (**). 7) Wenn Mangel am Regen

geschehen wird, so läßt sich gar leicht begreifen, warum dieser Umstand vor dem Erdbeben, als electrisch sich zeigen könne.

(*) Denn man hat aus der Erfahrung, daß der Süd, Ost und Nordwind eine große Erleichterung in der Bewegung der electrischen Materie verschaft; wie denn auch die Gewitter mit Donner und Blizen aus den Orten am häufigsten und stärkesten zu entstehen pflegen.

(**) S. Jallabert Versuche über die Electricität §. 124. 125. 126. 128. Hamb. Magaz. II B. p. 629.

Regen in den Jahreszeiten gewesen. 8) Nach trockenen und langen anhaltenden Frosten (*). 9) Nach stillen, heiteren und hellen Wettern, zuweilen auch, wenn Wolken am Himmel sind, auch wol gar bei gelinden und bei plözlichen Regengüssen, sonderlich, wenn eine große Trockene vorhergegangen. An einigen Orten hat man zuweilen beobachtet, daß sich kurz vor dem Erdbeben, wenn die Luft heiter und stille gewesen, große schwarze Wolken und einiges Wetterleuchten gleich vor den Stößen gezeiget haben (**). 10) Nach einem düsteren Getöse, auf welchem so gleich das Wanken der Erde und die Erschütterungen folgen (***). S. am Ende der 146. Seite bei dem Erdbeben in Gualdo.

Dies

(*) Beides, so wohl dieses, als das vorhergehende gründet sich auf eben die Anmerkung, welche bei N. 1. S. 148. gemacht worden.

(**) Hiebei findet die Vermuthung statt, als könte die Erde in diesem Zustande electrisch und von einem unelectrischen Körper berühret worden seyn, da denn eine unelectrische Wolke einen electrischen Theil der Erde berühren und sich auf demselben durch Funken und Schlag entledigen könne, worauf denn nothwendig ein Zittern der Oberfläche der Erde, das heißt, ein Erdbeben erfolgen muß.

(***) Dieses widerspricht der Erklärung aus unterirdischen Dünsten, nach welcher der Stos vor dem Getöse hergehen muß.

Dies sind die Umstände, welche kurz vor dem Erdbeben zu erfolgen pflegen. Dieienigen Umstände aber, welche bei dem Erdbeben selber sich darstellen und solches begleiten, sind: 1) Das starke Getöse bei dem Erdbeben (*). 2) Das Hin- und Herwanken und die starken Stöße des Erdbebens, als welche bei dichten und elastischen Körpern, als Felsen und Gebäude stärker sind, wie nicht weniger auf See und Wasserplätzen, allwo bei beiden die electrische Kraft völlig verstärket wird (**). 3) Die bei dem Erdbeben entstehende Unordnung und Veränderung der Magnetnadeln,

(*) Dieses ist der electrischen Materie gar nicht zuwider, wenn ein unelectrischer Körper einen electrischen berühret oder berühren wil, so höret man zuerst ein Geknistere, darauf erfolgen alsdenn Funken und Schlag. Die (§. 28. Fig. 1. 2. 3. S. 58-61.) angeführte Versuche mit den eisernen Cylindern und mit den eisernen Kugeln, scheinen dieses mit vieler Deutlichkeit zu erklären.

(**) So bald aber die fürchterliche Wirkung der heftigen und einige Zeit anhaltenden Stöße geschehen, daß dadurch in einem Augenblicke der Lauf der Flüsse verändert wird, Felsen losgerissen und gestürzet, Felder verheeret, Städte unter einem Sturz gebracht und darunter viele tausend Menschen begraben werden 2c., so darf man sich die Electricität nur im höchsten Grade vorstellen, als welche allerdings dergleichen heftige und erschreckliche Zerstörungen anrichten kan.

nadeln, gleich derjenigen, welche von heftigen Stürmen mit Blizen zu entstehen pfleget (*). 4) Die bei dem Erdbeben entstehenden Beschwerlichkeiten in den menschlichen Körpern, besonders, wenn Leute von schwacher Beschaffenheit des Leibes und der Nerven sind:

(*) In beiden Fällen können die in der Luft erregten heftigen Erschütterungen, des Erdbebens und des Donners, das Glas über einer Magnetnadel anziehend und also electrisch machen, daß der Kompaß dadurch verwirret wird und eine ganz andere Richtung bekomt. Das leztere heftige Erdbeben 1756., welches das betrübte Schicksal mit Lissabon hinterlies, hat denen Magnetnadeln auch in unserer Gegend, da wir zu eben der Zeit nur ein Wanken der Erde verspüreten, eine ganz andere Richtung gegeben. So auch ist die Neigung an des Herrn D. Bernouilli Neigungs-Kompasse vor dem zu Basel bemerkten Erdbeben um einen halben Grad grösser gewesen, als sie ordentlicher Weise zu seyn pflegte. S. Hamb. Magaz. IX B. 6 St. II Art. S. 599. Gegenwärtiger Umstand N. 3, da die Magnetnadeln von heftigen Stürmen mit Blizen begleitet, eine Veränderung erlitten, beweiset ein englischer Schiffer, der bei Neu-Engeland einen heftigen Sturm mit Blizen und einen unauslöschlichen Schwefelregen, erlitten, wobei die Magnetnadeln sich nach Süd und West gerichtet haben und so geblieben sind. S. Baylens Nouvelles de la Rep. des lettres im März 1684 im VI. Art.

sind: als Magenbeschwerungen, Schwindel, Schmerzen in den Gelenken und im Rücken, Kopfweh und Nervenzufälle (*). 5) So auch werden während des Erdbebens Leute von ihren vorhin gehabten Uebeln des Leibes zuweilen befreiet (**).

Aus allen diesen angeführten Umständen, so wol vor, als bei dem Erdbeben zeigt sich also die Electricität sehr wirksam. Wir haben daher gar nicht Ursach diesen Hypothesen Schwierigkeiten entgegen zu stellen, sintemal die electrischen Versuche, welche Zeither nur durch sehr geringe Bewegungen kleiner Glaskugeln hervorgebracht und gezeiget worden, in Betracht der so großen Luftelectricität viel zu schwach sind, als daß wir dergleichen Hypothesen, welche weit nähere Untersuchungen verdienen, in Zweifel ziehen, oder wol gar verwerfen können.

Wer von diesen angeführten Umständen eine nähere Untersuchung in dieser Materie zu wissen verlangt, wird sich vorerst schon mit dem ersten Stücke des XIX. Bandes des Hamb. Magaz. worinn uns oft erwehn-

(*) Dergleichen übele Folgen entstehen auch bei dem öfteren und allzustarken Gebrauche der künstlichen Electricität, sonderlich wenn man nicht vorsichtig genug damit umgehet.

(**) Dieses kan gar wohl mit den electrischen Heilungen verglichen werden.

erwehnter Herr Professor Kästner durch seinen unermüdeten Fleiß einen schönen Auszug aus den Physischen und Philosophischen Betrachtungen des Herrn Stuckeley über die Erdbeben geliefert, begnügen können. Aus dieser Ursache halte es für überflüssig, mich bei dieser Materie länger aufzuhalten, weil am angeführten Orte, die, in dieser Materie abgehandelte Sache ein besseres zeiget, als ich zu geben, vermögend bin. Ich wil dahero zur folgenden Untersuchung des Sazes, ob sich auch Blize nahe auf unserer Fläche der Erden erzeugen können, ferner schreiten.

§. 63.

Blize, so sich an der Erde entzündet haben.

Ob sich Blize an oder auf der Erden erzeugen können, kan durch unzählige Phänomena genugsam bestätiget werden, worunter dieienige Erscheinung mit gehöret, welche die Herren auf dem Observatorio zu Bologna bemerket, da sie bei einem entstandenen Gewitter, um die Electricität desselben zu versuchen, einen hellen Lichtkegel gesehen, auf welchem kurz darauf ein großer Knall und Erschüttern gefolgt, der unten in der Stadt für einen Donnerschlag gehalten worden [§. 18. S. 36.]. Nicht weniger dienet die 1753. zu Petersburg vorgefallene traurige Begebenheit zur Bestätigung des bei einem Gewitter in einem Zimmer entstandenen Blizes und Donners, dessen Stral in

einem

einem Zimmer, zwischen einer ausser dem Hause aufgerichteten Stange, und zwischen dem Gesichte des unglücklichen Herrn Professor Richmanns, entstanden, davon dieser fleissige Naturforscher zu Boden gestürzet, und also seines Lebens beraubet wurde [§. 19. S. 37.].

Erscheinung eines in einem Hause entstandenen Blizes an einer daselbst aufgerichteten Röhre.

Hiezu komt noch eine andere Begebenheit, welche sich 1754. zu Potsdam auf einem Boden unter dem Dache eines Hauses zugetragen, da zur Zeit eines Donnerwetters an einer daselbst aus dem Fenster in seidenen Schnüren schwebenden Röhre auf einmal ein Bliz mit einem starken Knalle entstanden, der einen Pistolenschuß an Heftigkeit weit übertroffen (*). Zum Glücke war derienige, welcher diese Anstalten zu solchen Versuchen gemacht hatte, durch andere Geschäfte abgehalten worden, während dieses Gewitters an seine Zubereitungen zu denken. Er hatte aber diesen starken Knall auf seinen Hofe gehöret, worinn er zu solcher Zeit ohngefähr gegangen war. Er konte darauf seiner Verrichtungen wegen nicht eher, als den folgenden Tag seine Maschine sehen, da er denn zu seiner großen Verwunderung nicht nur die gläsernen Röhren, worauf die Röhre von Eisenblech geruhet hatte, auf der Erde, sondern auch die Latten, wodurch gedachte gläserne Röhren gestecket waren, durch den

Schlag

(*) S. Hamb. Magaz. XV. B. 6 St. 2 Art. p. 602.

Schlag ausgerissen fand. Ferner hatte die an dem einen Ende der blechernen Röhre befestiget gewesene Kette, welche vom Boden herunter gegangen, an einem Orte des Daches ein Loch in einen Ziegelstein geschlagen, woran noch ganz deutlich zu sehen gewesen, daß der Schlag von innen her geschehen sey.

Sonderbare electrische Erscheinung an einem papiernen Drachen bei einem Gewitter.

Die Entdeckungen der Electricität bei den Donnerwettern machen den iezigen Zeitlauf zu einem derer wichtigsten. Geriebene Glasröhren müssen uns durch den Ausfluß ihrer electrischen Materie zu so herrlichen Versuchen Anlaß geben, welche unsere Sinnen auf so mancherlei Arten ergözen. Selbst unsere hiedurch belehrte Sinne gehen in diesem Stücke noch weiter. Ihre klugen Anschläge lassen uns Werkzeuge und Maschinen aufrichten, wodurch wir nicht nur die Electricität, die durch Kunst hervorgebracht wird, sondern auch dieienige, welche in der Luft selber vorhanden ist, erforschen können. Ja hiedurch hat man es bei nahe so weit gebracht, daß man es an der Erde oder in einer gewissen Höhe von der Erde unter gewissen Umständen blizen und donnern lassen kan, wie und so oft man wil. Dieses und unterschiedene andere Erscheinungen sind durch angestellete Versuche geschickter Naturforscher, und zwar, vermittelst eines papiernen Drachens [davon vorhin §. 33. S. 68. schon Erwehnung geschehen,] bewerkstelliget worden, den man sehr hoch in die Luft steigen

gelas-

gelassen, damit derselbe von der Luftelectricität selber die Electricität erlangen solte, und wodurch derselbe denen Beobachtern dieser Zeit ganz unerwartete und recht sonderbare Erscheinungen geben mußte. Ausser dem Herrn Franklin hat der Herr Viceassessor de Romas zu Nerac, Correspondent der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Paris, verschiedene electrische Versuche mit dem papiernen Drachen (*) bei einem Donnerwetter angestellet:

„Zu Anfange, da ein großes Gewitter noch weit von ihm entfernet gewesen, und nur einige kleine Wolken sich von derselben erst losgerissen hatten, sind die unten an der in seidenen Schnüren liegende blecherne Röhre, welche mit den Drachen verbunden war, herausgelockte electrische Funken denenienigen ähnlich gewesen, die man vermittelst einer guten Glaskugel zuwege bringt. So bald die kleinen Wolken vorüber gezogen waren, so bald hatte sich auch die Electricität verlohren; Und so bald die Electricität nach einer geraumen Zwischenzeit sich wiederum eingestellet hatte und

(*) Von der Beschaffenheit dieses papiernen Drachen und den Versuchen, die er 1753. im May- und Heumonathe damit angestellet hat, und daraus ich in der Folge das Merkwürdigste angeführet habe, S. Bremisches Magazin II B. I St. XI Art. S. 114-124.

und der Herr de Romas, nachdem seine bei sich habende Gesellschaft zu unterschiedenen mahlen die Finger, Schlüssel und Degen angerühret, im Augenblicke darauf dieselbe mit den Knöchel des mittlern Fingers der rechten Hand versuchen wolte, so hat er davon einen so entsezlichen Stos bekommen, daß er ihn in allen Fingern derselben Hand, im Arme, Ellenbogen, der Schulter, dem Unterleibe, beiden Knien und Knöcheln beider Füße gefühlet. Die anwesende Personen, ohnerachtet sie seine heftige zuckende Bewegungen daraus erkanten, haben es dennoch gewaget sich einander nach Art des Leidenschen Versuches, die Hände zu geben, worauf denn der Stos bis zu den Füßen des fünften Mannes geführet worden. Hierauf hatte er die ganze Gesellschaft gerathen, sich keiner weiteren Gefahr blos zu stellen; Und er selbst hielt es für gefährlich ferner Funken ohne Hülfe des Auslockers [welches ein kleines gläsernes Instrument war, woran ein kleines blechernes Hütlein, wie ein Fingerhut gestaltet, und vermittelst eines Drates an die Erde befestiget war] herauszuziehen, weil das Gewitter näher gekommen, und, ohne einen Tropfen Regen fallen zu lassen, immer heftiger geworden, und ihn, da gerade über dem Drachen und etwa 60 Grad um ihn herum, schwarze Wolken gestanden, einen plözlichen Strom der Electricität, von dem er gefähr-

liche

liche Folgen vermuthete, fürchten ließ. Was geschah? Nachdem er nun gedachtes Instrument, womit er die Funken herauszulocken pflegte, einmal bis auf 4 Zoll an die blecherne Röhre gebracht, so war ein Funke völlig ein Zoll lang und zwo Linien dick, und das andere, dritte, vierte und fünfte mal in einer Entfernung von 5 bis 6 Zoll ein Stral zwei Zoll lang und nach Proportion dick herausgefahren. Und was geschah weiter? Eine kleine Weile hernach sind es nicht mehr Stralen, sondern Flammen, welche in der Entfernung eines Fußes gezeuget worden, und wenigstens drei Zoll lang und einen viertel Zoll dick gewesen, davon das Krachen weiter als 200 Schritt gehöret worden. Wie er nun noch in dieser Stellung gewesen, so ist es ihm vorgekommen, als ob er ein Spinnengewebe über dem Gesichte gefühlet, ob er gleich mehr denn drei Fuß von der Schnur des Drachen entfernet gestanden. In den Wolken, die unmittelbar über dem Drachen gestanden, der von dem starken Westwinde 100 Fuß höher gestiegen, hatte er nachdem weder Bliz, noch das geringste Getöse vom Donner, noch einigen Regen bemerket. Wie er aber die Augen, nachdem er sich samt seiner ganzen Gesellschaft etwas weiter zurück und in Sicherheit begeben hatte, nach der blechernen Röhre gewand, welche etwa drei Fuß über der Erden gestanden, wurde er drei Strohhälme, wovon der längste einen Fuß war,

gewahr, welche dergestalt aufrecht gestanden, daß das unterste Ende die Erde berühret und gleich den kleinen ausgeschnittenen Bildern unter der blechernen Röhre im Kreise herum, ohne sich einander zu berühren, eine viertel Stunde also getanzet haben. Als nun hierauf einige Regentropfen gefallen und der Herr de Romas dabei wiederum die Empfindung als eines Spinnengewebes im Gesichte verspühret, so wurde er nicht wenig zitternd gemacht, als er zu gleicher Zeit ein stetiges rasselndes Getöse, als von einem kleinen Schmiedeblasbalge gehöret, und indem er den längsten Strohhalm von der blechernen Röhre anziehen sahe, darauf ein dreimal nach einander erfolgter Knall vernommen, welchen er mit dem Getöse eines schwachen Donnerschlages, einige, mit dem Knalle einer Rakete, andere aber, mit dem Krachen derer auf einem Steinpflaster mit aller Gewalt geworfene große irdene Töpfe, in etwas verglichen, und der in der Stadt durch alle Getöse eines Donners gehöret worden. Das Feuer, welches zugleich mit dem Knalle hervorgeschossen, hat einer Spindel von 8 Zollen lang und 5 Linien im Durchschnitte geglichen. Der Strohhalm, welcher den Knall verursachet, ist der Drachenschnur auf 45 bis 50 Klafter hinauf gefolget, wobei derselbe mit dem merkwürdigen Umstande wechselsweise angezogen und wieder zurück gestoßen worden, daß, so oft er von der

Schnur

Schnur angezogen, Feuerfunken sich sehen, und ein Krachen, iedoch nicht sehr laut, hören gelassen.„

Ferner hat der Herr de Romas während der ganzen Beschäftigung mit diesen electrischen Versuchen des papiernen Drachen folgendes angemerket (*). „ 1) Daß vom ersten Knalle bis zum Ende des Versuches gar kein Bliz gesehen, und kaum einiger Donner gehöret worden. 2) Ist ein schwefelichter Geruch, gleich den electrischen Ausflüssen, verspühret worden. 3) Hat man rund um der Schnur einen stetigen Licht-Cylinder von drei bis vier Zoll im Durchschnitte gesehen, welcher zur Nachtzeit 4 oder 5 Fuß dick würde geschienen haben. 4) Hat man nach Endigung des Versuches ein Loch in der Erde und zwar senkrecht unter der blechernen Röhre, ein Zoll tief und einen halben Zoll weit wargenommen, welches Wahrscheinlicherweise von der großen langen Flamme, die mit dem Knall verbunden gewesen, gemachet worden.„

„ Noch ist dieses zu merken, daß, als der Drache niedergefallen und mit seinem Schnure auf einem Vordache zu liegen gekommen war, und man dieserhalb denselben nach sich ziehen wollen, um ihn wieder in die Höhe zu lassen, so hatte derienige, welcher ihn gehalten, einen solchen Stos an der Hand, und Erschütterung durch den ganzen Körper empfunden, daß derselbe

(*) l. c. Seite 123.

selbe augenblicklich den Strick fahren lassen müssen, und, wie dieser etlichen andern quer über die Füsse gefallen, denselben ebenfals einen iedoch weit erträglichern Stos, verursachet."

Niemand kan also dieses leugnen, daß dort auf dem Observatorio zu Bologna; darauf in einem Zimmer zu Petersburg; ferner unter einem Dache zu Potsdam; und hier bei dem papiernen Drachen wirkliche Donnerschläge mit Blizen und Krachen entstanden sind. Daß aber die dabei angestellete Versuche wol das meiste mit dazu beigetragen haben, ist klar. Ob aber auch ohne der dabei angestelleten Versuche die Möglichkeit dessen, durch andere Erfahrungen könne bewiesen werden, kan durch die Erscheinungen bei dem Scipio Maffei und Hieronymo Lioni, welche sie in einem Briefe an den D. Antonium Vallisnerium, Prof. Primarius und Präses auf der Akademie zu Leiden, geschrieben, und noch von einigen andern, bestätiget werden. Denn nachdem der gelehrte Marquis Scipio Maffei 1713. mit seiner Gesellschaft auf der Reise durch das Toscanische auf dem Schlosse Fosdinovo eingekehret war, und sich wegen stark entstandenen Plazregens daselbst noch ein wenig aufgehalten; so hat man in dem Zimmer, wo sie mit einander geredet, wider Vermuthen gegen den Fußboden zu ein lebhaftes, sehr helles und theils weislichtes,

Maffei Beobachtung eines an der Erde entstandenen Blizes.

theils lichtblaues Flämchen wargenommen, welches geschienen, als ob es in sich selbst eine sehr große Bewegung und Wirbelwendung gehabt: Sonst aber hätte der Körper der Flamme, welcher von einigem Umfange gewesen, einen Augenblick stille gestanden, ohne sich fortzubewegen. Darauf hätte es sich mit einer zartern Spize ein wenig gegen die Zuschauer genähert, und sich zugleich in einer größern Flamme ausgebreitet; nicht anders, als wenn man einen Hauffen Pulver angestecket, und das Feuer sich durch eine Linie von demselben in einen andern Hauffen gezogen hätte. Worauf er hinter sich ein gelindes Sausen bei seinen Achseln vorüber gehen, und ein Geräusch in dem obern Stockwerke, gleich als wenn iemand hart an die Wand geklopfet, (davon noch einige Stücken Kalk von der Decke gefallen) und in dem Augenblicke ein Getöse, Krachen und Knallen in der Höhe gehöret, welches iedoch von dem Donnerknalle sich unterschieden. Die Personen in dem obern Zimmer hat dieser Bliz unverlezt und unbeschädigt gelassen, im Gegentheil aber ein großes Brett von der Wand gerissen, und an Wänden, Decke und Balken an vielen Stellen Merkmale einer brennenden Flamme eingedrückt.

Der Abt Hieronymus Lioni wolte der Erzählung des Herrn Maffei anfangs keinen Glauben bei-

Lioni Beobachtung eines an

 mes-

der Erde entstandenen Blizes.

messen. Es hat ihn aber die eigene Erfahrung dazu genöthiget, welches aus einem seiner Briefe, den er an den D. Alex. Burgos, einen öffentlichen und berühmten Lehrer zu Padua geschrieben, zu ersehen, worinnen er berichtet, daß er bei dem ungestümsten Wetter gesehen, daß sich in einem Augenblicke eine sehr helle Flamme plözlich entzündet, welche weniger als zwo kleine Ellen weit von dem Erdboden entstanden, ganz sachte in die Höhe gefahren und verschwunden, den Augenblick aber einen sehr erschrecklichen Knall nach sich gelassen.

Feurige Kugel so in einer Kirche gefahren.

Der Herr Professor Richter welcher in seiner Abhandlung de Natalibus Fulminum die Briefe des Herrn Maffei und Lions anführet, erzählet, S. 32. aus den Actis philosophicis Anglicanis eine ähnliche Geschichte des Blizes in einer Kirche. In derselben hat sich der Bliz anfangs in Gestalt einer Kugel gezeiget, die unten verschiedene Personen, so in dem Eingange der Kirche mit einander geredet, gefahren, sie aber nicht beschädiget. Einige Menschen die vom Thurme in die Kirche gesehen, haben vier dergleichen Kugeln in der Größe einer geballten Hand wargenommen, welche jählings zersprungen sind, und fast die ganze Kirche mit Flamme und Rauch angefüllet haben. Der Bliz selbst aber ist in die Höhe mit einem Krachen und Knall bis auf den Thurm ge-

fah-

fahren, und hat daselbst einen Balken, und die Kuppel des Thurms zerrissen, und die Steine sehr weit fortgestoßen.

Feurige Kugel, welche auf einem Schiffe entstanden.

In gedachten Actis wird ferner erzehlet, daß auf einem Schiffe eine feurige Kugel aus dem untersten bis in das oberste Verdeck in die Höhe unter die Leute gestiegen, und unter denselben in viele Theile gefahren.

Feurige Kugel, welche in einen Canale entstanden, worinn unreines Wasser fliesset.

In den Breslauer Natur- und Medicingeschichten wird einer merkwürdigen Begebenheit gedacht, welche der berühmte und aufmerksame Scheuchzer aufgezeichnet hat. Eine feurige Kugel, ohngefehr eines halben Schuhes im Diameter, hat sich in einer Entfernung von 12 Schuhen von der Erde in einer horizontalen Linie beweget. An den Ort wo diese feurige Kugel entstanden, wurden die Steine, womit der Boden gepflastert war, 1 Schuh in der Breite, und 8 Schuhe in der Länge, durch die Gewalt des Blizes herausgerissen. Die Entzündung dieses Blizes geschahe in einem Canale; wodurch das unreine Wasser geführet wurde. Darnach ging der Bliz aus demselben Canale in eine bleierne Röhre, wodurch das Wasser in der Küche abfliessen konte. Von da fuhr er oben auf die Mauer, und zerbrach Balken und Ziegel.

Feurige Kugel, so über dem

Ueber dem Steinhuder Meere $1\frac{1}{2}$ Meile von Nienburg haben die Schäfer, welche in dasiger Gegend

Stein-huder-Meere entstanden.

eben ihre Hürden aufgeschlagen hatten, wargenommen, daß bei klarem Himmel von dem gedachten Meere etwas in Gestalt einer feurigen Kugel aufgestiegen, und mit einem großen Bliz und Knall zerplazet sey.

Wetterstral, der gleich über der Spize eines Thurms entstanden, und denselben sehr beschädiget hat.

Der Herr Carstens, Prediger zu Marckoldendorf, hat, da er noch zu Wizendorf gewohnet, in dasiger Gegend einen Wetterstral beobachtet, und den er in seinen Betrachtungen über den 29. Psalm v. 3. über die Worte: Der Gott der Ehren donnert, bei Gelegenheit mit anführet, und uns folgende Nachricht davon ertheilet (*): Es hätte sich nemlich in dasiger Gegend, 1748. den 31. May Nachmittage ein Gewitter, welches zwar im Anfange nicht stark gewesen, doch nach einiger Zeit einen so heftigen Schlag in den Kirchthurme gethan, daß er davon fast ganz zu Grunde gerichtet worden. Gleich nach dem Schlage hätte man aus dem Kirchthurme einen großen Dampf aufsteigen gesehen und selbst die Kirche wäre bei ihrer Eröfnung ebenfalls mit dicken Rauch angefüllet gewesen. Die oberste eiserne Stange mit dem Wetterhane, wäre gerade über dem Knopf des Thurms abgeschlagen. Die eichenen Schindeln wären rund um

(*) Der Herr Professor Kästner führet diese Nachricht an, in dem XI B. 3 St. IV Art. des Hamb. Magazins p. 300.

um den Thurm her, von oben bis auf die Hälfte der Höhe, wo die Stundenglocke hinge, ganz abgeworfen, ia sie wären auf 200 Schritt vom Thurme seitwerts gestoben. Ein Paar Sparren wären zugleich zersplittert worden. Eine große Anzal Nägel hätte man herausgerissen und um den Thurm zerstreuet gefunden. Die eiserne Kette, die zum Hammer der Schlaguhr gegangen, wäre an vielen Orten gebrochen. Und einer von den Hauptquerbalken, worauf die Sparren des Thurms gelegen, wäre eine ganze Strecke hin abgebrochen und zersplittert worden. Auch selbst in dem Kirchdache und in der Orgel hätte der Stral einigen Schaden verursachet, und einen großen steinernen Pfeiler an der Kirche zerschmettert, und noch andere große Balken gespalten. Die Schindeln und die Balken wären an einigen Stellen zu Kohlen gebrannt. Von diesen Wirkungen des Wetterstrales urtheilet der Herr Carstens folgender Gestalt: Es habe ein Donnerschlag ganz oben am Thurme angefangen, und sey von da in dem Thurme hinuntergefahren; Hierauf habe er sich etwa in der Mitte des Thurms in mehrere Stralen getheilet; Der eine davon sey in das Gewölbe der Kirchen gedrungen, andere haben die beiden Eckpfeiler der Kirche an beiden Seiten getroffen. Hiernächst, glaubt er, der Blizstral sey aus einer kleinen schwarzen Gewitterwolke, die

er gleich nach dem Schlage, nicht weit von dem Zenith des Thurms wargenommen, entsprungen, und aus ihr auf dem Thurme zugefahren. Bei dieser Muthmassung scheint ihm noch dieses etwas bedenkliches zu seyn, daß, wenn nemlich der Bliz von oben nach unten zu gefahren, er es damit nicht reimen könte, daß die Schindeln von der ganzen Hälfte der Höhe der Spize des Thurms rund herum abgeschlagen gewesen, und daß dieses keine Wirkung eines von oben herunter fahrenden Strals seyn könne, der nur in einem kleinen Striche zu zerschmettern, nicht aber eine vieleckichte Spizsäule, dergleichen die Thurmspize gewesen, in ihrem ganzen Umkreise, und von allen Seiten, auf gleiche Weise zu fassen pflegte. Und weil er an dem Knopfe des Thurms noch verschiedene Beulen, Streiffungen und Löcher bemerket hätte, so hätte ihm der Bliz von unten auf in dem Knopfe und oben wieder heraus gefahren zu seyn geschienen: Alles, was der Herr Carstens davon muthmasset, ist dieses: Daß die Entzündung, woraus alle Zerschmetterung entstanden, nicht ausserhalb, sondern innerhalb in dem Thurme selbst entstanden; was es aber für eine Samlung von Dünsten gewesen, die sich damals in den oben von allen Seiten eingeschlossenen Thurme befunden, und wie sie daselbst in eine solche Gährung gerathen, daß sie sich selbst entzündet, kan er selbst nicht bestimmen.

Ich

Ich könte dergleichen Wetterstrale, so sich auf der Erde entzündet haben, noch mehrere anführen; Allein ich glaube durch diese wenige angeführte Phänomena und Begebenheiten zur Bestätigung genugsam angeführet zu haben, daß sich auch Blize auf dem Erdboden entzünden können. Wer hievon ein mehrers zu wissen verlangt, wird deren eine ziemliche Anzal in den Briefen des Herrn Marchese Scipio Maffei finden, welche aus dem Italiänischen ins Deutsche übersezet, und in dem 8ten und 9ten Theile des allgemeinen Magazins der Natur, Kunst und Wissenschaften, welches zu Leipzig heraus kommt, zusammen getragen sind.

Was nun überhaupt aus allen diesen Begebenheiten für einen Schluß zu fassen, und woraus die physicalischen Gründe zu erklären, lehret die fast durchgängige Erfahrung, daß ein Wetterstral nur alsdenn erfolge, wenn Gewitterwolken am Himmel sind; und zwar ordentlicherweise erst wenn das Gewitter gerade über dem Orte stehet, wo es Schaden anrichtet. Denn niemals geschiehet die Zerschmetterung oder Entzündung und die Gährung der Dünste an der Erde und in verschlossenen Gebäuden vor dem Anzuge des Gewitters, sondern sie geräth alsdenn erst zum Ausbruche, wenn die schon von ferne blizende Wolken gerade über ihn stehen. Dahero fahren vielleicht

auch die mehresten Wetterstrale aus der Höhe aus den Gewitterwolken selbst auf die Erde herab, und sonderlich da, wo sie unten an der Erde Nahrung finden. Denn die mehresten Wetterstrale, welche bis auf die Erde reichen, nehmen ihren Ursprung nicht in der obersten Luft, sondern in einer niedrigen Entfernung von der Erde. Und ist daher derienigen Meinung des Herrn Maffei gar nicht beizustimmen, womit er behaupten wil, daß alle Blize unten auf der Erde ihren Ursprung hätten. Alle diese Flammen haben sich ohne Zweifel von den an diesen Orten sich gesamleten schwefelichten und salzigten Dünsten, die sich mit den electrischen Körpern vermischt, entzündet, daher sie von der Erde in die Höhe gestiegen. Hieraus folget, daß dieienigen Wetterstrale daselbst am meisten hinfahren, allwo sie die mehresten Nahrungen finden. Und ein Ort oder ein Strich Landes ist denen Wetterstralen mehr ausgesezt, wo es von der Beschaffenheit ist, und einen solchen Stoff in sich fasset, welcher ganz anders ausdünstet, als ein anderer. Daher gar leicht zu begreifen ist, woher es komme, daß einige Gegenden dem Blize mehr ausgesezet sind, als andere (*).

§. 64.

(*) Von dergleichen Gegenden sind mir ausser denen in Gebirgen zwo bekant; Die eine ist auf den Vestungswerken der Stadt Hameln an einem Orte, wo schon vor Alters her die Verfügung gemacht wor-

§. 64.

Dichtigkeit und Schwere der schwarzen Wolken.

Aus solchen schweren, sauren und öhlichten Dünsten, welche sich beim lezt erwehnten Falle so nahe an der Erde gesamlet (§. 63. S. 164.) und ganz sachte in Gestalt einer Flamme aufgestiegen, und endlich mit einem großen Krachen und Knalle verschwunden sind (*), erlangen eben die schwarzen Wolken welche den Himmel bedecken, wenn es donnert oder donnern wil, ihre Schwere und Dichtigkeit,

worden, daß so oft sich ein starkes Gewitter der Stadt Hameln nähert, eben so ofte die Schildwache sich von seinen Posten weg machen und in das ihm zukommende Wachthaus begeben muß, weil vor Zeiten an eben dem Orte verschiedene auf ihren Posten vom Blize erschlagen worden, und der Wetterstral noch allezeit daselbst einzuschlagen pflegt. Die andere Gegend aber ist alhier nahe bei Hannover, vor dem St. Aegidien Thore, alwo der Wetterstral gemeiniglich ein Wirtshaus trift, so daß selbiges durch die gänzliche Zerstörung zu unterschiedenen mahlen von neuen hat wieder aufgebauet werden müssen.

(*) Ganz ohnstreitig sind diese Dünste von der electrischen Kraft in den Wolken und in der Luft allmälig an sich gezogen, indem sie sich vorher entzündet, und endlich, nachdem sie sich den electrischen Dünsten immer mehr und mehr genähert, durch einen electrischen Stral mit einem Knalle verschwunden.

tigkeit, die gleich denen Dünsten, welche öfters in den Gruben, aus welchen die Steinkohlen genommen werden, sich sammlen, und alle Gewalt des donnernden Blizes haben, so bald sie durch ein Licht entzündet werden, welche Flammen die Menschen zu betäuben und im Augenblicke zu tödten, und was ihr im Wege stehet, zu zerschmettern pflegen.

Dicker Dampf, so sich in einem Keller von einem Lichte entzündet und einen Knall erregt, davon aber eine Magd getödtet worden.

Von einer dergleichen merkwürdigen Entzündung von solchen schwefelichten und salzigten Dünsten, wovon die schwarzen Wolken gemeiniglich ihre Dichtigkeit und Schwere haben, wird uns in den Physicalischen Belustigungen 1751. im 1 Stücke p. 71. Nachricht gegeben, daß, da zu Berlin eine Magd in eines Kaufmannes Hause mit einem brennenden Lichte in den Keller hat gehen wollen, und die zweite Stuffe erst betreten, so wäre ihr ein dicker Dampf entgegen gekommen, welcher sich augenblicklich mit einem Knall, gleich einem Donnerschlage, entzündet, so, daß die zur Kellerthüre schnell herausfahrende Flamme den ganzen Hofraum bis ziemlich hoch in die Luft erfüllet, und fast bis an die weit hinten gegenüberstehenden Häuser gereichet. Die Flamme sol sogleich wieder verschwunden seyn, nachdem sie an den hölzernen Eingange des Kellers durch Versengung einige Spuren zurückgelassen. Die Magd aber, welche ohngefehr 17. Jahr alt gewesen, ist so gleich rücklings

lings für todt hingefallen, indem an den Armen, an den Füßen und an dem Unterleibe alles an ihr verbrannt war, wovon sie auch endlich nach unsäglichen Schmerzen, nachdem der kalte Brand dazu geschlagen, in wenig Tagen gestorben.

Auf was Art diese von dem Lichte entzündeten Dünste in den Keller gekommen, wird folgendes erklären: Man hatte nemlich eben nicht gar lange zuvor an des Kaufmans Hause einen Schutt, welcher meistentheils aus Mist und klaren Kalksteinen bestanden, von einer bei seinem Hause ausgebesserten Brücke geschüttet, und dadurch das Kellerloch bedecket. Schon einige Tage vor erwehntem Zufalle hatte man in dem Keller einen Gestank empfunden. Die Woche vor dieser Begebenheit war eine ausserordentlich große Hize, und an dem Tage, da sich diese traurige Begebenheit zugetragen, war sie zu dem höchsten Grad gestiegen. Ich hätte nicht nöthig Erklärungen hievon zu machen, wenn den bekannten Versuch des Herren Lemery mit der Vermischung des Schwefels und Feilstaubes, welches, wenn dieses in die Erde etwa nur einen Fuß tief vergraben worden, macht, daß in Zeit von einigen Stunden eine Flamme und Knall herausfähret, anführe; Allein weil bei der Entzündung im Keller noch ein und andere Umstände vorgekommen, die hiebei nicht statt finden, so kan bei

die-

diesen seltenen Zufalle eine Erklärung nicht undienlich seyn. Die große Hize ist also bei diesem Zufalle vermögend gewesen, die kleinen Theilchen der klaren Kalksteine zu calciniren. Die damit vermengte Feuchtigkeit vom Mist hat diese calcinirte Stückgen Kalksteine geleſcht, wodurch nothwendig ein Dampf entstehen müssen, welcher, da auch das öhlichte Wesen des Mists durch die Hize aufgelöset worden, sich mit dem flüchtigen Brennbaren desselben vermischt. Dieser brennbare Dampf hat sich auswendig auf der Straße unvermerkt und ungehindert ausbreiten und in die freie Luft steigen können. Inwendig aber hat er durch das Loch in den Keller dringen müssen; und dieses um desto leichter und häuffiger, da die äussere Luft sehr elastisch gewesen, sich nach allen Seiten stark ausgebreitet, und den Dampf in die viel weniger elastische und also mehr concentrirte Luft im Keller recht gewaltsam gedrenget, wo er, da die Luft im Keller wegen des verschütteten Lochs keinen Zug gehabt, bleiben und sich häuffen müssen. Bei der größten Hize, da die Entzündung im Keller ausgebrochen, hat er sich am meisten gehäuffet und den höchsten Grad seiner Brennbarkeit erlanget. Da es nun gerade an eben demselben Tage geschehen, daß eine Flamme dazu gekommen, so hat ihn nichts hindern können, sich ganz und gar zu entzünden

zünden

zünden und mit einem Knalle sich auszubreiten, und zu zerstreuen.

In dem Venetianischen Tagebuche Tom. XXXII. Art. 8. wird einer mächtigen Flamme gedacht, welche, indem man in einen Brunnen, welcher über dem von Nonantola gegraben worden, eine Lampe hinunter gebracht, in selbigen durch die ganze Hölung des Brunnens aufgegangen, und sich, wie ein Bliz zerstreuet hat, so bald die Lampe an den Grund gekommen; Und da man nachher ein Bündlein von angezündeten Rohre oben über gehalten hatte, um zu sehen, ob Wasser gekommen wäre, und einige Stücken davon hinunter gefallen waren, hätte sich die Flamme, als sie in dieselbe Gegend gekommen, noch weit größer als zuvor erhoben, wütend in die Höhe gestiegen, und einen großen Knall von sich gegeben.

Flamme, so in einem Brunnen von einer Lampe entstanden, und einen großen Knall von sich gegeben.

In den tiefen Kohlengruben, die im Lüttichschen sind, soll es sich zuweilen zutragen, sonderlich bei gewissen feuchten Witterungen, daß die Flammen der Lichter, deren sich die Arbeitsleute darinnen bedienen, sich zu vergrößern anfangen, und wenn sie diese nicht auf das schleunigste auslöschen, so soll ein einziges davon, welches brennend bleibt, auf einmal ein großes Leuchten entzünden, welches nach allen Seiten fliegt, und die Arbeitsleute bald in tödlicher Ohn-

Entzündungen in Kohlengruben von beigebrachten Lichtern.

macht, bald gar todt zurück lassen, so, daß bisweilen einer angebrant, und ein anderer ohne das geringste Zeichen des Brandes getödtet ist. Manchmal aber hat es sich zugetragen, daß diese Entzündung sich längst der großen Grube bis an die Oefnung erhoben, und daselbst nicht nur die größesten Balken weggenommen, sondern auch das ganze darüber stehende Gerüste mit einem Getöse, gleich einem großen Donner, zu Boden geworfen und weggerissen hat. Dergleichen ähnliche Wirkungen hat auch **Woodward** von den Minern in Engeland wargenommen.

Andere blizartige Entzündungen an und in der Erde.

Nicht weniger haben die Alten schon dergleichen entzündbaren und blizartigen Stoff an und in der Erde bemerket. Plinius im II Buche c. 105. schreibt: Daß in Lycien die Hephestischen Gebürge anbrennen, wenn man sie mit einer brennenden Fackel anrührte. Und Vallisnieri: Tom. II. S. 421. Daß es gefährlich sey, in den Höhlen oder Brunnen im Modenesischen mit brennenden Lichtern hinein zu gehen: weil alda die flüchtigen Theile des Oeles, welche in der Luft wären, sich schleunig entzünden, und worauf in einem Augenblicke die andern Theile bis auf das Oel selbst, welches auch unmittelbar Feuer fienge, wie die Naphta der Alten, in Flamme geriethen. Und Frantz Marchi, der berühmte Verfasser der

Krie-

Kriegesbaukunst erzählet im II Buche c. 75. daß, da ein Mensch mit einem Lichte in einem von diesen Brunnen hinunter gestiegen, der Grund des Brunnens mit der größten Gewalt Feuer, wie Schiespulver, gefaßt habe; Dieses Feuer hätte darauf mit einem Knalle, wie vom groben Geschüze, ein Dach, das auf Säulen über den Brunnen gestanden, weggenommen.

Ohnstreitig müssen dahero allenthalben, wo sich dergleichen Feuer entzündet, schwefelichte, salpeterichte, harzigte und überhaupt allerlei entzündbare Ausdünstungen in großer Menge zerstreuet seyn. Solchergestalt kan es auch daselbst nicht an Materien fehlen, die sich nicht nur durch den Bliz sehr leicht entzünden lassen, sondern auch noch in der Luft sich in dergleichen schwarzen Wolken verwandeln, welche daher ihre Dichtigkeit und Schwere erlangen.

Eine durch Kunst gemachte Entzündung gewisser Ausdünstungen von einem Lichte.

Dergleichen Entzündungen von einem Lichte zeigt auch die Erfahrung durch die künstliche Versuche. Denn man lasse nur in einer wol verschlossenen und kleinen Kammer eine Mischung von Wein- und Campfergeist so lange kochen, bis diese Vermischung verrauche, sich in dem Zimmer vertheile, und als eine unsichtbare Ausdünstung daselbst zerstreue. Darauf zünde man ein Licht in eben derselben Kammer an, so werden die daselbst zerstreuete Ausdünstungen plözlich

Feuer fassen, und zu leuchten scheinen. Nur bestehet der Unterscheid dieser Entzündung einzig und allein darin, daß sie keinen Schaden thut, ia auch nicht einmal die Zärte des Auges, dem sie zwar ein helles, doch unschädliches Licht zeiget, im geringsten beleidiget. Die Ursach dieser Entzündung, welche ohne Schaden abgehet, ist ohnstreitig diese: weil die Mischung dieser Ausdünstungen so dünne und zart ist, daß sie eben keine merkliche Wärme hervorbringen kan. Denn es ist in der Natur was bekantes, daß das Licht, wenn es dünne und zerstreuet ist, nicht merklich erwärme. Denn sonst würden die Stralen des Mondes, welche zurückgeworfene Stralen der Sonne sind, und die Stralen, die von den Sternen und besonders von den Fixsternen herunter kommen, nicht von einer so geringen oder fast gar keinen Wärme seyn. Denn diese Stralen sind wahrhaftige Stralen eines dünnen Feuers, und erzeugen in unserer Empfindung nicht die geringste Wärme.

Dieser lezte Versuch macht uns noch auf diese Weise begreiflich, warum einige Blize nicht gefährlich sind, und keinen Schaden thun: dergleichen z. E. in dem Kloster von Montacassino in Italien, sich ofte soll zu zutragen pflegen, und doch nichts dadurch beschädigen. Hier können die Ausdünstungen von gewissen Materien, die sich durch ein äusserliches Feuer sehr

leicht

leicht entzünden lassen, nicht nur so dünne und zart, sondern auch wol blos aus einer harzigten und öhlichten Materie entstanden seyn, ohne daß man sich davon Ausflüsse von einem gewaltsamen mineralischen Körper, als der Salpeter ist, vorzustellen. Denn die harzigten und öhlichten Materien können gar wol geschickt seyn sich zu entzünden (*), aber nicht zu schlagen

(*) Der Herr Professor Kästner führet im XI. B. des Hamb. Magaz. S. 647. einen Versuch an, da ein gewisser Fürst di Severo durch chymische Versuche von ohngefehr eine sonderbare Flamme herausgebracht hat, welche ewig brennen soll, und die auch vermögend wäre andere Sachen anzuzünden. Die Ingredientien der Materie selbst hat der Herr Fürst nicht ganz offenbaret, sondern nur den Grund der ganzen Erscheinung angegeben, daß derselbe nemlich aus den Knochen gewisser Erdthiere bestünde, wozu noch allerlei andere Dinge kämen, die nur als Auflösungs-Mittel, welche bald weggingen und nicht bei der Materie blieben, gebrauchet würden. Der Grund der Erscheinung an sich schreibt der Herr Fürst den Salzen und feinen Oelen zu, die sich in den Knochen befänden. Und wenn diese Dinge Feuer fangen solten, so wäre der Zutritt der Luft eine wirksame Ursache hievon, welches seine angestellete Versuche genugsam anzeigten. Geschähe die Bewegung der Luft nun nicht in dem gehörigen Verhältnisse, und wäre die Materie noch nicht genug ge-

gen und einen Stos auszuüben, indem sie eine Art von Irrwischen werden, welche sich auf diese Weise eben so leicht begreiffen lassen. Dahingegen die Berührung von einer Materie, oder Flamme, die sich mit großer Gewalt von den Wolken herunter stürzen, niemahls ohne große Beschädigung abgehen würde.

Weil nun dergleichen schwere, saure und öhlichte Dünste, gleich denenienigen, welche in den Steinkohlengruben sich sammlen, und alle Gewalt des donnernden Blizes haben, so bald sie durch ein brennend Licht entzündet worden, und woraus (wie S. 171. schon erwehnet) die schwarzen Wolken bei einem Ungewitter ihre Schwere und Dichtigkeit erlangen, sich selten in die Luft empor begeben, so begreift man warum der Bliz bei einem heftigen und starken Gewitter mit sehr schwarzen und niedrigen Wolken begleitet, sich gar niedrig und zum öftern ganz an der Erde

gereiniget, so würde diese Flamme gleich denen, so man auf Kirchhöfen und Schlachtfeldern, wie auch auf den Hirnschädeln der Verbrecher selbst an den Richtstätten ꝛc. als Irrlichter warnähme, so gleich wieder verlöschen. Es hat übrigens die Bereitung dieser Erscheinung des Herrn Fürsten mit den neuerfundenen ewigen Lichte eher Grund, als die Bereitung des immerwährenden trithemischen Lichts in dem güldenen Vließe.

Erde entzünde (*). Sezen wir nun zu diesen noch die electrische Kraft, die sich auch in andern Dingen sehr wirksam erweißt, so erhalten wir wenigstens so viel Einsicht in die Wirkungen des Donners, als die Zusammenhaltung verschiedener Versuche geben kan, obwol deren keine vollkommen deutlich ist. Bei dieser so niedrigen Entstehung des Blizes auch der Schall des Donners, als der Erfolg desselben, welcher diesen Bliz begleitet und sehr heftig darauf erfolget, in der Nähe einfach und sehr heftig seyn muß. Wie denn überhaupt der Schall, der von einer so schnellen Entzündung verursachet wird, einfach seyn muß, wie der Schall eines abgefeuerten Gestückes; wie wir denn aber das wiederholte Brüllen und Geprassel eines von uns entferneten Gewitters dem wiederholten Wiederschalle zuzuschreiben haben; wovon ich in der Folge etwas umständlicher reden werde.

Das

(*) Von einer Nachricht, da zween Männer in einer so niedrig gestandenen Donnerwolke erstickt sind, S. Bremisches Magaz. B. I. St. I. Art. XXIV. S. 248.

Das sechste Hauptstück.

Von dem Donner, und dessen Beschaffenheit überhaupt.

§. 65.

Donner ist allezeit bei einem Blize gegenwärtig.

Der Donner ist allezeit bei einem Blize gegenwärtig. Denn da ein electrischer Stral sich, wie bekant, niemals ohne Geräusch und Schall entzündet; Ein Bliz aber nichts anders ist, denn ein electrischer Stral [§. 14. (*) S. 32.]; So folget, daß auch der Bliz niemals ohne Schall ist, und also iederzeit ein Getöne bei sich hören läßt; Nachdem nun der Bliz stark oder schwach ist, nachdem ist auch der mit sich führende Schall stark oder schwach. Denn dieienigen Blize, bei denen man kein Donnern höret, sind entweder gar zu weit oder zu hoch von uns entfernet, oder sie gehören mit unter die Art vom Blize, die ohne Knall entstehen, und daher **Wetterleuchten** genennet werden, deren Wirkungen und Ursachen unten ausführlicher soll gezeiget werden.

Bliz ist die Ursach des Donners.

Was also einen so heftigen Schall bei einem Blize, wo derselbe herscheinet, macht, und von dort her in unsere Ohren komt, ist die **Ursach des Donners**. Denn der Donner ist dasienige heftige Getöne, welches wir aus demienigen Orte, wo der Bliz ent-

entstehet, mit unsern Ohren vernehmen; Dasjenige nun, was daselbst und alsdenn die Luft in eine heftige Bewegung bringt, da, wo der Bliz sich zeiget, ist eben dasienige, was dieses Getöne macht; Dahero ist der Bliz die Ursach des Donners.

§. 66.

Cartesii Erklärung vom Schall des Donners.

Der Donner hat die Köpfe der Philosophen eben so sehr gequälet, wie der Bliz. Cartesius hat gelehret, daß Bliz und Donner sein Feuer und Schall von der Zusammenstoßung der Wolken hätten, gleichwie man mit dem Stahle von den Kieselsteinen Feuer schläget, woraus er die verschiedenen Getöne des Donners erkläret, davon er im 7. Cap. de Meteor: §. V. folgendes angiebt: „Quod autem ad illas tempestates attinet, quae „tonitru, fulgure, turbinibus, & fulmine co„mitatae esse solent, quorumque nonnulla e„xempla in terra notare potui; non dubito, „quin oriantur ex eo, quod cum plures nubes, „tabulatorum instar, unae aliis superstratae „sunt, interdum contingit, ut superiores ma„gno impetu, in inferiores dilabantur: Ut si „duabus nubibus A, & B, e niue rara & ma„xime expansa compositis, aër calidior circa „superiorem A feratur, quam circa inferiorem

„B, manifeste liquet; calorem hujus aëris il-
„lam paullatim condensare, & ponderosiorem
„reddere posse. Adeo ut eae ex eius partibus
„quae altissimae sunt, primae descendentes,
„alias quae ipsis in via occurrunt, deturbent, &
„secum rapiant; atque ita omnes simul magno
„fragore & sonitu, in nubem inferiorem ruant.
„Eodem modo, quo in Alpibus olim circa men-
„sem Majum me vidisse memini, vi solis cale-
„facta niue & ponderosiori reddita, minimum
„aëris motum, subito magnos illius moles de-
„uoluisse, quae in vallibus resonantes, satis be-
„ne, tonitrui sonitum imitabantur.„

§. 67.

Versuche anderer, woher der Schall des Donners.

Da aber wenige die Einsicht hatten, warum ein so erschrecklicher Knall aus dieser Aneinanderstoßung der Wolken entstünde, und auch eine Flamme gesehen würde, so sind einige auf die Gedanken gekommen, eine Art Feuer nachzumachen, welches einen Knall von sich gibt. Unter diesen ist besonders merkwürdig das Knall- oder Prasselgold [aurum fulminans] welches aus Gold bestehet, und in Königswasser mit flüchtigen oder feuerbeständigen Alkali aufgelöset wird, davon das Gold zu Boden fält. Es muß aber dieses präcipitirte Gold abgewaschen und

bei

bei gelinder Wärme von 80. Gr. des Fahrenh: Therm: gleich bedachtsam getrocknet werden, da es denn, wenn es nach und nach erwärmet wird, plözlich und mit großem Knalle zerplazt. S. Boerh. Chym. T. II. Procesſ. 205. Weil aber einige abermals nicht begreiffen und glauben konten, daß eine so große Menge so kostbarer Sachen in der Luft herum fliegen und also verloren gehen könten, so dachte man auf ein ander Pulver, welches eben so wol sich in freier Luft entzündete, und einen Knall von sich gab, und davon schon eine größere Menge in der Luft sich befände. Dieses ist nun das Knallpulver, welches aus Schwefel, Salpeter und Tartarsalz zubereitet wird, indem es zu einem Pulver klein zerstoßen und also mit einander vermischet wird; Da es denn, wenn es über ein Licht oder glüende Kohlen nach und nach erwärmet wird, gar bald zerschmelzet, und einen sehr großen Knall von sich giebt.

§. 68.

Materie des sogenannten Donnerkeils.

Ob nun gleich der Donner selbst aus keinen von diesen angeführten Materien seinen Schall, durch deren ihre Entzündung, eben wie der Schall eines abgefeuerten Gestückes mit der Materie des Schiespulvers, aus Mangel solcher in der Luft hinlänglich vorhandener Materien, seinen Ursprung haben kan,

sondern

sondern blos als ein Getöne und Schall anzusehen, welcher sich, wie in der Folge mit mehrern zu sehen, bei einem künstlichen electrischen Strale warnehmen läßt; so findet sich doch bei einem solchen Donner zum öftern eine Materie, die sich in einen Hauffen versammlet hat und von einem electrischen Strale oder Blize auf einmal entzündet und aus der Luft auf die Erde herabgeworfen worden, welche man alsdenn einen Donnerstein (Ceranneus, lapis fulminaris) zu nennen pflegt (*). Dieser Donnerstein aber entstehet aus keiner andern Materie, als aus einer solchen, die mit der Materie des Schiespulvers viel gemein hat, welche von einem electrischen Strale oder Blize entzündet wird.

Ich gebe es dem Urtheile meiner Leser anheim, was von der sonderbaren Erklärung des Herrn Pastor Lessers von der Erzeugung der Donnersteine in der Luft zu halten. Er gibt in s. Lithotheolog. im 3. Buche I. Abth. I. cap. §. 134. folgenden Beweis davon an, indem er sagt: „Es wäre nicht unmöglich, daß,

(*) Von Donnersteinen S. Petri Borelli Observ. fulminei lapidis Cent. III. Obs. 86. Hochstaetter Diss. de lapide fulminari, Altorf. 1701. Jo. Godfr. Lauc Diss. de telo fulmineo Lips. 1706. Godfr. Wagneri Diss. de lapide fulminari, Witteb. 1710. G. Fried. Richteri de natalibus fulminum tract. Lips. 1725. 4.

daß; wenn die Sonnenstralen an einer rund und hohl gewölbten Wolke zurückpralleten, und also einen focum machten, auch ohngefehr daselbst, wo der focus träfe, viele in der Luft schon befindliche schwefelichte, salzigte und irdene Theilchen anträfen, wie etwa die durch ein Brennglas concentrirte Sonnenstralen, auch wohl feste Steine augenblicklich schmelzen könnten. In dem Augenblicke nun, da solche Schmelzung derer Partikelchen vorginge, fiele die Masse, ob sie gleichwol ziemlich klein seyn möchte, vermöge der Schwere herunter, und im Herunterfallen nähme sie alle Partikelchen des Salzes, Schwefels und derer irdenen Theile, die sie unterweges anträfe, mit sich fort, daher sie im Fallen größer würde. Je höher nun der Fall, ie größer würde die Masse; so wie beim Hagel. Und daß sich dieser Fall sehr selten zutrüge, rührete daher, weil dergleichen situs nubium sich selten zutrüge. „ — Ich zweifele nicht, Cartesius würde zu seiner Zeit bei den Erklärungen der Luftbegebenheiten sich vielleicht noch weit glücklicher haben schäzen können, wenn er diesen Einfall gehabt hätte.

Es gibt noch andere Arten von Steinen, die der Donner soll herabgeworfen haben, und die mit dem gemeinen Nahmen Donnerkeile beleget werden, welche ich aber eben so wenig für wahre Donnersteine halte, als die Alpschos-Steine; Denn die vornehm-

sten

sten Kentzeichen, warum diese sogenanten Donnerstei-
ne für kein Werk der Natur zu halten, und ihren Ur-
sprung also nicht in der Luft haben, sind diese: weil man
an denenselben iederzeit eine gewisse Gestalt findet,
welche einem Werke der Kunst, als einen Hammer
oder Keil gleich sehen. Denn diese sind in der Mit-
ten durchboret, und haben ein Loch, welches an einer
Seite enger, als an der andern, dergleichen man in
die eisernen Hammer zu machen pfleget; Und manch-
mal findet man an einigen noch die Risse vom Schleif-
fen, oder die Streiffen von dem Instrumente, womit
sie behauen worden. Und dies sind eben die Kentzei-
chen, welche der Meinung des D. Schuttäei in s.
Orictogr. Jen. C. IV. §. 7. p. 67. widerstreiten,
der die so genanten Donnerkeile für ein lusus naturae
hält. Daß man nun dergleichen Donnerkeile an sol-
chen Oertern, wo der Donner eingeschlagen, gefun-
den, daraus ist deswegen nicht zu schliessen, daß sie
von der Luft dahin müssen gefallen seyn. Der Erdbo-
den ist verschiedenen Zufällen unterworfen; Sie kön-
nen daher durch andere Zufälle, als Wasserfluthen u.
dl. dahin geführet worden seyn, da man sie denn nicht
ehender gefunden, bis der Donner von ohngefehr die-
sen Ort getroffen (*). Man hat unterschiedliche

Sam-

(*) Dü Hamel in Hist. Acad. Reg. Scient. L. III. Sect. III.
C. I. §. 4.

Samlungen, darinnen solche Donnerkeile vorgewiesen werden, wobei man nichts anders vermuthen darf, als daß dieselben ohnstreitig Beile, Streitäxte, Opfermesser und Gewehre alter Völker ꝛc. gewesen sind, deren sie sich zu Kriegeszeiten oder auch zu Tödtung des Opferviehes bedienet.

Es gibt aber auch noch andere Donnersteine, die gemeiniglich dunkel oder braun aussehen, und die Form eines Kegels haben, und unter den Werken der Natur, und zwar in das Thierreich unter dem Nahmen Alpschos-Steine, Belemniten, Luchsen-Steine, Pfeil-Steine, Fingersteine, Strahl-Steine, Donnersteine, (lapides Lyncis vel Corvini, Belemnitae, Lyncurii, Lyngurii, lapides phrygii, Idaei Dactili &c.) gehören.

Hieraus ist zu sehen, daß die meisten Donnersteine, (Donnerkeile) welche insgemein vom Blize sollen herabgeworfen werden, für nichts anders, als eine Erdichtung zu halten ist. Und bin ich darinnen mit Rohault (*), Sturm (**), Vater (***), Verdries (****) einerlei Meinung, welche die Erzeugung der mehresten

(*) In Tr. Phys. P. III. C. XVI.

(**) In Phys. experiment. Sect. III. C. VI.

(***) In Physiol. experiment. P. II. Sect. II. C. VIII. Qu. 17. p. 539.

(****) In Phys. Sect. III.

sten gefundenen Donnersteine in der Luft aus gegründeten Ursachen in Zweifel ziehen.

Es können sich aber noch andere Arten von Donnersteinen, wie zu Anfange erinnert, zutragen, die in der That Werke der Natur sind, und mit Recht Donnersteine (Donnerkeile Ceraunei, lapides fulminei), genennet werden, weil sie wirkliche Ueberbleibsel von dem Donner sind, die genugsam anzeigen, daß der Bliz manchmal wirklich was in der Erde, in den Bäumen und Thieren wie eine Schlakke zusammen schmelzet; Und also ist es wahrscheinlich, daß, wo Donnersteine nach der Einschlagung des Wetterstales an den Orten, in der Erde, in den Bäumen und Thieren gefunden werden, zu allererst da aus der Materie erzeuget werden können. Erfahrungen hievon führet der berühmte Herr Stahl an, in Experim. obseruat. & animadv. Chym. & Phys. n. CXXXIV. p. 186. Indem er es der Wahrheit ähnlich zu seyn glaubt, daß ein solcher Stein eine Schlakke sey, welche durch den Schlag des Blizes in der Erde also zusammen geflossen; Daher er auch gemeiniglich wie Eisenschlakke aussehen soll. Seine Meinung davon hätte folgender Versuch bekräftiget: Denn als eine leimichte Erde, welche voll Ofenleim gewesen, wäre ausgegraben worden, wäre eine schnurgleiche herunterlauffende Höhlung, eines guten Daumes breit, erschienen. Der Gräber, so

daselbst

daselbst die Erde ausgegraben, hätte so gleich gesagt: Hier fände sich ein Donnerstein. Als derselbe der Spur dieses Loches durch Nachgraben gefolget, hätte er einen dergleichen Stein gefunden, welcher Daumen dick, oben aber enger und unten breiter gewesen; und als er wäre gefragt worden, woher er gleich bei dem ersten Anschauen des Lochs gemuthmaßet, daß ein solcher Stein gegenwärtig wäre? hätte er geantwortet: Dieses sey nicht der erste, den er also fände. Herr Stahl urtheilet weiter, indem er sagt: „Was ist hier deutlicher, als daß die leimichte Substanz durch Zusammenschmelzung in einen härtern Klumpen gebracht, den obern Theil des Loches leer gelassen, besonders da das ganze Loch nicht länger als eine gute Spanne gewesen. Noch eine Erfahrung weis er davon anzuführen, wenn er eines Steines gedenket, der, wie er nicht wüste, durch einen Zufall, zerbrochen, und in dessen Mitte ein Stück Holz, gleichsam als der Kern, eingeschlossen gewesen, zum deutlichsten Beweis, daß die an dieses Stück Holz umschliessende steinernde Materie unmittelbar über dasselbe an einem Orte, wo Stückgen Holz gewesen, gezogen worden; Nicht aber in dem Luftkreise, wo man die Erzeugung solcher Steine glaubt.„ Er sagt ferner: „Man müsse sich nicht wundern, daß die Stückgen Holz nicht verbrant worden; weswegen man aber an der Wahr-

 heit

heit dieser Sache nicht zweifeln dürfe, da man ia eine grosse Menge von Beispielen und Erfahrungen hätte, daß durch den Bliz die Degenklingen ohne Verlezung der Scheiden; Das Gold ohne Verlezung des Beutels; Metallene Knöpfe ohne Verlezung der Kleider, geschmolzen.„

Fabelhafte Meinung der Donnerkeile.

Was aber die fabelhafte Meinung der Chinenser anbelanget, so glauben diese, daß ein gewisser Gott wäre, der nur allein über Donner und Bliz herschete, und welcher mit einem Stück vom zerbrochenen Hammer herunterwürfe, woraus denn der Donnerkeil entstünde, und denn schlüge er mit den Hammer auf einer sehr großen Trommel, woher denn das Donnern käme. Diesen Gott nun zu Ehren erbaueten sie in der Provinz Quantum die Stadt Lychen, welche den Nahmen, vom Worte Donner, bekommen, weil daselbst auf einem Felde alle Jahr so erschreckliche Donnerwetter entstehen pflegen. So glauben auch die Malabaren, daß die Götter in der andern Welt einen Krieg mit einander führeten, wenn es da donnert.

§. 69.

Mancherlei Beschaffenheit des Donners.

Was die Beschaffenheit des Schalles des Donners anbelanget, so ist derselbe, nach der Beschaffenheit seines vorhergegangenen Blizes mancherlei: entweder, einfach, oder vielfach.

§. 70.

§. 70.

Einfacher Donner.

Die Beschaffenheit des Donners im ersten Falle, ist der heftigste, weil er einfach und in der Nähe ist, und zergehet gleich mit dem Blize, daher er dem Knall eines Kanonengeschüzes gleichet, und mit unter die seltensten kan gezählet werden, wie in diesem Falle der von dem Herrn Abte Lioni bemerkte an der Erden entstandene Wetterstral, welcher erst in Figur einer Flamme allgemälig in die Höhe gestiegen, und endlich mit einem großen Knalle zerplazet [§. 63. S. 163.] und denn in eben den Falle derienige Donnerschlag, welcher in Oesterwåhla Kirchspiele in Schwedisch Upland in einer dortigen Meierei bemerket worden, und bei welchem Einschlagen in dem Schornsteine der Wetterstral so wunderbare Gänge gethan, in welchen er einige Sachen zerschmettert und zertrümmert, viele aber ganz unversehrt gelassen [§. 53. S. 108.-117.].

Besonders merkwürdiger einfacher Donnerschlag in Hannover.

Daß ein dergleichen einfacher sehr heftiger Donnerschlag in Hannover vor einigen Jahren gewesen, weis ich mich annoch zu erinnern, indem ich gesehen, wie derselbe in einem Augenblicke mit dem Blize zergangen, so daß Bliz und Knall eins war, und zwar geschahe dieses ganz unvermuthet zu einer solchen Zeit, da die Sonne zwischen sehr dicken und neblichten Wolken, nach kurz vorhergegangener starker angehaltenden Hize, annoch etwas hervorschien. Welche unvermu-

thete Begebenheit die Leute in einer nicht geringen Furcht und Schrecken sezte, daß auch so gar alte und junge Leute, welche sich eben auf der Gasse befanden, ein sehr heftiges Geschrei machten, einige in Ohnmacht niederfielen, und geglaubt, der jüngste Tag wäre nahe; und wie dieses mir auch eine solche Verwirrung in meinen Augen machte, als ich eben die Sonne in ihren trüben Zustande betrachtete, daß ich fast in einer viertel Stunde nichts von einander unterscheiden konte.

Bei Liebenau entstandener heftiger einfacher Donnerschlag.

Von einem andern einfachen sehr heftigen Knalle in der Luft, welcher den 30ten October vorigen Jahres bey Liebenau, einem Dorfe zwischen dem Schlosse Linsburg und zwischen der Stadt Nienburg bei klaren Wetter entstanden, wurde ich folgendergestalt benachrichtiget: Daß sich nemlich daselbst Vormittages eine schwarze und dicke Wolke ganz niedrig an der Erde am Himmel ausgebreitet, welche dermassen einen heftigen Knall von sich gegeben, daß davon die Pferde eines Bauren, welcher eben auf dasigem so genannten Moore Torf auf seinen Wagen geladen, auf einmal bei dem Wagen zur Erden niedergefallen; Und wobei es gewesen, als wenn aus vielen kleinen Gewehren wäre geschossen und dazu getrommelt worden. Die Wolke aber, welche diesen sehr heftigen Knall von sich gegeben, habe einen ausserordentlich starken Dampf nachgelassen. Den nächst darauf folgenden Morgen

hat

hat man eben dergleichen heftigen Knall wargenommen, bei welchem der Bliz die dasigen Gegenden, weil es noch Nacht gewesen, stark erleuchtet hat.

§. 71.

Die vielfache Beschaffenheit des Schalles beim Donner aber trägt sich am östersten zu; und weil er zum östern weit von uns ist, so scheint er nicht mit dem Blize zugleich zu zergehen, welches theils von den mancherlei Stralen des Blizes, theils auch von der Bewegung der, zwischen dem Donner, wo er entstehet, und zwischen unsern Ohren befindlichen Luft und Orten, wo sich der Schall stösset, herrühret; Wovon unten ein mehreres.

Vielfacher Donner.

Das siebente Hauptstück.

Von dem Wiederschalle des Donners insbesondere.

§. 72.

Aus so viel Stralen der Bliz entstehet, aus so viel ihnen ähnlichen Tönen bestehet der Donner. Und so geschwind diese Stralen auf einmal aufgefangen werden, so geschwind werden auch diese Töne mit einmal aufgefangen, wie z. E. der Donner, welcher aus einer langen Reihe oder

Aus wie viel Tönen der Donner bestehe.

aus unterschiedlichen einfachen nach einander folgenden Tönen bestehet, und plözlich aufhöret. Der Donner, welcher aus einen langen Tone bestehet, komt von einem Blize, welcher einen langen Stral hat. Folgen nun dergleichen Strale mehr als einer auf den andern, so besteht der Donner aus so vielen Tönen, als der Bliz Stralen gehabt. Besteht der Donner hingegen aus einem kurzen Tone, so muß der Bliz nur einen kurzen Stral gehabt haben; Sind nun der kurzen Töne mehr als einer, so folgen auch so viele Töne auf einander, als der Bliz kurze Stralen gehabt.

Vielfaches Geprassele von Donnerschlägen in Devonshire.

Happel gedenket im I. Theile seiner **wunderbaren Welt** S. 130. eines Donnerwetters, welches in der englischen Provinz Devonshire, nicht weit von Tregnie entstanden, woselbst man zu Anfange des 1622. Jahres zu Nachmittage ein sehr großes Krachen von Donnerschlägen in der Luft gehöret, als ob eine große Menge Trommeln geschlagen worden, worauf ein Tumult und bald nach diesem ein Schiessen aus Röhren und Musketen entstanden, bald hernach aber etliche grobe Kanonschüsse gehöret worden, die einen solchen Knall gegeben, als ob man zur See ein Treffen gehalten.

Eben dergleichen bei Linsburg.

Ein neueres Exempel anzuführen, daß verschiedene blizende Stralen auch verschiedene Getöne von sich geben, muß das wenige erwehnen, welches sich ohnweit

weit dem Schlosse Linsburg zugetragen. Eine sehr dicke Wolke erhub sich daselbst zu Ende des Monaths October vorigen Jahres früh Morgens um 4. Uhr, welche häuffige blizende Stralen und verschiedene Getöne und Geprassel von sich gegeben, daß es geschienen, als wenn daselbst viele Kanonen wären abgefeuret und noch dazu getrommelt worden.

Geschwindigkeit der Töne des schallenden Donners und Gleichheit derselben mit den Stralen des Blizes.

Warum also diese verschiedene Töne oder dieses Geprassel des Donners so geschwind hinter einander folgen, und also aufhören, daß fast keine Zeit kan gedacht werden, welcher zwischen einem und andern Tone ist, hievon ist die Ursach ohnstreitig diese: weil diese Stralen des Blizes, allem Anscheine nach, geschwinder aufgefangen werden, und also vergehen. Die Ursach, warum ein Stral des Blizes zuweilen aus mehren andern Stralen bestehet, sieht man um desto eher und leichter ein, ie mehr man auf die electrischen Erscheinungen bei der künstlichen Electricität Acht hat. Denn wenn nach denen Versuchen, die zu Leiden sind angestellet worden, zwischen einer electrischflüssig-fähigen Kette und zwischen einer Schlagkette leichte unelectrische Körperchen in einer kleinen Weite gestellet werden, so wird ein electrischer Stral erregt, und heraus gebracht, der aus so vielen kleinen nach einander folgenden Stralen, und also auch aus eben so viel Tönen bestehet, als dergleichen kleine Kör-

Warum ein Bliz aus mehrern andern Stralen bestehet.

perchen, zwischen der electrisch=flüssig=fähigen Kette, und zwischen der Schlagkette sind.

Am besten kan dieses Phänomenon, da ein Wetterstral zuweilen aus mehren andern Stralen und zwar aus so vielen Stralen bestehet, als der Donner ihnen ähnliche Töne hat, aus dem (§. 40. S. 77.) angeführten Versuche mit dem Muschenbroekischen Experimente, da man zwischen denen Gläsern, und zwischen denen metallenen Gefäßen, worinn die gläserne stehen, häuffige Blize warnimt, wie auch aus denen vorhin gedachten Versuchen mit den metallenen Cylindern und eisernen Kanonkugeln (§. 28. Fig. 1. 2. 3. S. 57=61.) hiebei zu mehreren Erläuterungen dienen.

Die Figur des natürlichen Blizes als ein ZickZack hat auch mit meinem künstlichen Zick Zack [§. 28. S. 60. und §. 37. S. 72. Fig. 2. u. 3.] nicht nur in Betracht des blizenden Feuers in der Luft eine große Aehnlichkeit; sondern der bei einer ieden metallenen Kugel entstehender electrischer Funke (Fig. 3. ddddd &c.) verursachet auch einen einzelnen dem electrischen Strale zukommenden Schlag und Schall, welcher von den natürlichen in nichts unterschieden und deren so viele auf einander folgen, als Kugeln sind. Und obgleich dieses mit ungemein großer Geschwindigkeit geschicht, daß bei diesem Versuche im Kleinen keine Zwischenzeit zu zu finden, in welcher diese Töne auf einander folgen,

so

ſo können doch die auf eben dieſe Art in der Luft entſtehende große electriſche Strale bei einem ſolchen vielfachen Blize, nach der [§. 56. S. 127.] angenommenen Größe und Stärke des Blizes gegen einen künſtlichen, an und vor ſich nicht nur einen weiten Raum in der Luft erfüllen, ſondern die weit entlegenen Körper, die ſolche Figur des Blizes bilden, können auch aus eben der Urſache, weil ſie weit von einander entfernet, unterſchiedene Schläge und Töne hevorbringen, alwo allerdings eine Zwiſchenzeit zu finden, in welcher dieſe Töne auf einander folgen. Hiezu komt alsdenn noch die beſondere Lage der dicken Wolken am Himmel, welche bei einem Gewitter zugegen ſind, und daſſelbe begleiten, welche man ſich als in der Luft ſchwebende und auf einander gethürmete Berge vorſtellen kan, ſo wohl, als auch die auf der Erden befindlichen Berge und Thäler, welche dieſes von den electriſchen Stralen in der Luft ſelbſt entſtandene unterſchiedene Getöne und Gepraſſel zu vielen wiederholten mahlen auffangen und alſo das Gemurmere und Gepraſſele des Donners durch Wiederſchalle auf ſolche Art verlängern. S. die vorhin angeführten beiden Exempeln in der engliſchen Provinz Devonshire und in hieſiger Gegend ohnweit dem Schloſſe Linsburg, Seite 196.

Sonderbares von mir beobachtetes

Bei dieſer Gelegenheit kan ich nicht umhin, ein ſehr merkwürdiges **Echo** oder **Wiederſchall** eines

Echo auf den Gleichen ohnweit Göttingen.

auf einem ziemlich hohen Berge abgefeuerten Geschüzes, anzuführen: Im Jahre 1756. begab ich mich von Göttingen auf einen von denen ohngefehr 2. Meilen davon entlegenen zween und in dasiger Gegend ziemlich hohen und steilen Bergen, welche beide den Nahmen von seinen beiden darauf liegenden alten Schlössern, die **Gleichen** genant, bekommen. Weil nun die um diesen beiden Bergen umher befindlichen Gegenden ganz von Bergen und Thälern voll, und daher ein gutes Echo vermuthen war, so beschloß ich bei mir ein Schies-Gewehr mit hinauf zu nehmen. Nachdem ich nun dieses oben auf der Spize eines dieser beiden höchsten Berge abfeuerte, so, daß das eine Schloß nach der Nordseite ganz dichte hinter mich war, hörete ich anfangs nichts mehr, denn einen einzigen **einfachen Knall** meines Schies-Gewehres; worauf ich weiter nichts mehr vernahm, und es also ganz stille war. Eine kleine Minute aber darauf hörete ich unten an den Wurzeln der Berge ein sehr **starkes und ganz unzählig wiederholten mahles Gedonnere und Geprassele**, welches erst ganz sachte seinen Anfang nahm, und mit 3. oder 4. **sehr harten Schlägen** unter fortdaurendem Geprassele, gleich eines der heftigsten Gewitter, welches denn länger als eine Minute währete, und endlich mit einem **ganz leisen Murmern aufhörete**. Dieses versuchte ich etliche mahl an

eben

eben den Orte, und bemerkte eben das. Als ich mich hingegen nach der andern Seite des Schlosses nach der Stadt Göttingen zu wand, nach welcher Gegend nicht so viele Berge lagen, konte ich nicht einmal das geringste Echo hervorbringen. Der Herr Mylius hat ebenfals ein merkwürdiges Echo bei Goslar in einem Hildesheimischen Dorfe, Immerode genant, bemerkt, woselbst sich nicht weit von der Kirche auf der Straße denen, die einen Laut von sich geben, ein merkwürdiges Echo hören läßt, und zwar nach 10. Secunden allererst (*).

Merkmal, wenn das Gewitter sehr hoch ist.

Ist das erste auf den Gleichen nun nicht eine wirkliche Nachahmung des Wiederschalles vom Donner von einer so kleinen Höhe, was kan denn nun nicht für ein Wiederschall von einer so erstaunenden Höhe, als manchmal der Donner in der Luft entsteht, geschehen? Je länger nun also der Wiederschall des Donners auf einer Ebene, wo gar keine oder doch nur sehr wenige Berge anzutreffen, zu hören ist, desto höher muß der Donner bei einem Gewitter entstehen, wenn man vorhero auf den Bliz Achtung gegeben hat, aus wie viel Strahlen derselbe bestanden; Denn der Schall breitet sich alsdenn nach einer weit größeren Weite aus.

§. 73.

(*) S. Physikal. Belust. 1754. im 32. St. Seite 934.

§. 73.

Sturmwind bei einem Gewitter hält den wiederschallenden Donner auf.

Ein wiederschallender Donner wird auch verkürzet und aufgehalten, wenn zur Zeit eines Donnerwetters ein heftiger Sturmwind wehet, welcher die wiederschallende Töne, das Gemurmere und Geprassel eines Donners dermassen zerstreuet, daß sie nicht in unsere Ohren kommen können. Die Luft, welche durch das Gedonnere in eine zitternde Bewegung gebracht worden, kan auch unter eben den Umständen, wenn die Stöße derer Sturmwinde allzuheftig sind, ihre zitternde Bewegung von dem Gedonnere ganz und gar verliehren, woher denn das Gedonnere augenblicklich aufhören muß. Eine noch neuerlich gehabte Erfahrung hievon hat mir dieses sehr wahrscheinlich gemacht. Es entstand nemlich den 10. October 1758, da ich eben mit electrischen Versuchen an Kranke beschäftiget war, in Hannover ein Donnerwetter mit großen pyramidalischen Hagel und heftigen Sturmwinden begleitet. Jedes Gedonnere, welches diesem Ungewitter begleitete, hielt gar nicht lange an, obgleich die Schläge ziemlich stark waren, und sonst wol hätten lange anhalten können; sondern es schien, als ob es sich nach den Stößen der Winde richtete, so wol in Entstehung des starken Schalles, als auch beim Schlusse desselben. Bei lezterem Falle geschahe es, daß der Wiederschall des Donners mit einmal unvermuthet aufhöre-

hörete, wenn ein heftiger Stos vom Winde auf die Wolken, welche man sich als aufgethürmete Berge vorstellen kan, und auf die umher liegenden Gegenden mit aller Gewalt zufuhr. Es war also dieser Donner aus der Ursache unter dieienigen zu rechnen, welcher seine meisten Schalle und Geprassele von den Wiederschallen derer umher liegenden Berge, Thäler und Wolken, auch wol der Gebäude in der Stadt selber, wie im gegenwärtigen Falle, hat, weil sein Geprassel den heftigen Stößen der Winde unterworfen war, und sich nach denenselben richtete, indem dieselben dem Gedonnere iedesmal gar bald ein Ende machten.

§. 74.

Nicht alles anhaltende Getöne und alle harte Schläge des Donners kommen vom Wiederschalle derer umherliegenden Berge her.

Man würde aber sehr irren, wenn man alles anhaltende Getöne oder Geprassel und alle harte Schläge bei einem Donner dem Wiederschalle derer umher liegenden Berge ganz und gar zuschreiben und zueignen wolte, in der Meinung, der Donner bestünde aus einem einzigen einfachen Knalle, wie der Knall eines abgefeuerten Geschüzes; die übrigen nachfolgenden Schalle aber wären nichts anders, denn ein Echo. Es ist zwar gar nicht zu leugnen, daß, wie schon erwiesen worden, die Schalle des Donners durch den Wiederschall derer umher liegenden Berge und Thäler nicht solte vermehret werden, und daher ein länger an-

haltendes Donnern verursachen; Aber das kan nicht seyn, daß alle deutliche nach einander folgende Töne und Schläge dem Widerschalle derer umher liegenden Berge und Thäler alleine zuzuschreiben sind, denn sonst müste der Donner aus einem einzigen einfachen Schalle und Knalle bestehen. Denn bestünde der Donner, wie einige wollen, aus einem einzigen einfachen Schalle und Knalle, wie der Knall eines abgefeuerten Geštückes, oder rühre das übrige deutliche und almählig nach einander folgende Getöne, Gemurmere und Geprassel, deren Anzal manchmal ganz unzählich mahl groß ist, und die Geschwindigkeit derer Trommelschläge also noch weit übertrift, bloß von dem Wiederschalle derer umher liegenden Berge, Thäler, Gebäude, Wolken ꝛc. her, so würden so viele wiederschallende Berge erforderlich seyn müssen, die alle diese Töne des ersten geschehenen Schalles beim Donner auffingen, und dann würden wir die übrigen lezteren nachschallende Getöne nur sehr langsam nach einander hören; weil der erste zuvor gerade in unser Ohr komt, der andere aber gegen den Berg, und dieser vom Berge wieder ins Ohr. Eben so streitet es wider alle Erfahrung, wenn man an eben demselben Orte ofte donnern höret, denn da müste man auch öfters eben so viele wiederschallende Töne hören, als eben so viele wiederschallende Berge da wären. Käme also der Donner aus

einer

einer Wolke, an welchen Orte vorhin auch eine donnernde Wolke gewesen, so würden eben so viele Schläge erfolgen, als bei der ersteren, anderen oder dritten, da doch die Erfahrung lehret, daß der Schall bald mehr, bald weniger, auch nicht so deutlich und so stark, als der erste, sondern weit schwächer ist. Aus allen diesen Begebenheiten ist dannenhero kein einziger Donner herauszubringen, dessen Töne, Murmern und Geprassel alle von denen benachbarten umher liegenden Bergen herkommen und wiederschallen, obgleich der Schall dadurch vermehret wird, wenn die an den Bergen anprallende Luft, welche durch das Donnern in sehr heftiger Bewegung gebracht worden, dieselbe in eine Erschütterung bringt; wie der bei Liebenau [§.70. Seite 194.] entstandener einfacher Knall, welcher einen solchen Wiederschall von denen umher liegenden Bergen und Thälern nachgelassen, daß es geschienen, als ob aus vielen kleinen Gewehren geschossen, und noch dazu getrommelt würde; So auch das Geprassel und Gedonnere von Donnerschlägen in Devonshire und bei Linsburg (§. 72. Seite 196.). Denn auf zehen, zwanzig und mehr Meilen, wo gar keine Berge zu sehen, sondern lauter Ebenen sind, kan deshalb doch mehr als ein Schall gehöret werden, wenn es donnert.

Das achte Hauptstück.

Von den Wirkungen des schallenden Donners.

§. 75.

Wir haben nun überhaupt den Donner, er mag nun entweder aus einem einfachen, oder mehren zusammengesezten Schallen an und vor sich bestehen, oder auch durch das Wiederschallen derer um ihn herum liegenden Körper sein Getöne, Gemurmere und Geprassel verlängern, angesehen, als ein heftiges Getöne und Geprassel, welches diejenigen Körper in eine zitternde Bewegung bringt, die sich um ihn herum befinden und ihn berühren, und welche geschickt sind, einen solchen Ton, wie der Donner selbst ist, hervorzubringen; Daher wir denn die Ursach leicht errathen können, warum bei einem heftigen Donner die Gebände, Fenster und andere Körper in eine Bewegung und Zittern gerathen, daß sie davon ganz erschüttern. Besonders hat man dergleichen Donnerschläge zu merken, welche im ersten Anfange sehr spizig, darnach immer ein wenig tiefer gehen, daß die Fenster nur erst erschüttern, darnach etwa nur ein Theil eines Gebändes, und denn zulezt erst den Erdboden und die Steine. Diese Erschütterungen überhaupt gehen

Erschütterung der Gebände und anderer elastische und feste Körper bei einem heftigen Donner.

nun

nun bei festen und elastischen Körpern am besten von statten. Denn je elastischer diese Körper sind, desto geschickter sind sie zur Erweckung eines Schalles. Wann nun elastische Körper erschüttert werden, so stoßen seine elastischen ungemein kleine Theile einander an und zittern, weil der Stos mit einer Geschwindigkeit wirket. Dieses Zittern derer Theile eines Körpers kömt von einer Bewegung derselben. Jegliche Bewegung aber geschicht nach verschiedenen Gegenden; Dahero sich ieglicher hin und her beweget. Der Unterscheid aber eines zitternden Körpers selber, welchen die Theile ausmachen, bestehet darin, daß sich alle seine Theile so geschwind bewegen, als man mit den Augen nicht unterscheiden kan. Denn bekomt oder gibt ein elastischer Körper einen Stos, so werden seine Theile auf der Seite, auf welcher der Stos geschieht, zusammengedrücket; So bald aber der Stos nachlässet, breiten sie sich wieder aus. Durch diese Zusammendrückung werden seine Theile zwar dünner, aber breiter und länger, wodurch denn die anliegenden Theile gleichfals zusammengedrückt werden. Diese auf solche Weise zusammengedrückte Theile, sowol desienigen Körpers selber, der den Stos bekommen, oder leidet, als auch die daran liegende, springen aber, vermöge ihrer Federkraft wieder zurück, so bald der Stos nachläßt; Beides, das Zusammendrü-

cken und Zurückspringen, geschiehet nach und aus verschiedenen Gegenden. Wenn also ein elastischer Körper einem widerstehenden Körper entweder einen Stos gibt, oder ihn von einen andern bekomt, so entstehet ein Schall. Dannenhero kan kein Schall in einem Körper anders entstehen, als durch die Erschütterung desselben, so wol seiner, als seiner anliegenden Theile.

§. 76.

Ursach des Schalles und der Erschütterung beim Donner.

Diese Erschütterung gehet nun auch durch feste und undurchsichtige Körper. Sollen wir nun dieselbe in unser Gehör empfinden, so muß sie durch einen solchen Körper dringen, der mit unserm Ohre in eine Verbindung stehet, wenn sie soll in dasselbe gebracht werden. Die um uns befindliche Luft ist nun derienige Körper, welcher mit unserm Ohre am nächsten verbunden, und die Organa des Gehörs in Bewegung sezt, und also eigentlich das Gehör macht; Folglich ist die Luft dasienige Mittel, wodurch die Erschütterung seiner Theile in unser Ohr gebracht wird. Denn soll die Luft eine Erschütterung von einem Körper in unser Ohr bringen, so muß diese Luft selber erschüttert werden. Ohne Erschütterung der Luft kan also kein Schall vernommen werden. Man nehme an, der Ort, wo ein Schall erregt wird, heiße $=$A; und

der

der Ort, wo man ihn vernimt, = B. Und der Raum, zwischen diesen beiden Oertern A und B sey mit Lufttheilchen angefüllet, die man durch a, b, c, d, e, andeuten kan. Wird also an dem Orte A ein Schall erregt; So kan man sich zwischen dem Orte A und meinem Ohre B eine Reihe auf einander folgende Lufttheilchen vorstellen, = A, a, b, c, d, e, B. Entstehet nun an dem Orte A ein Schall bis in mein Ohr B, so werden die Lufttheilchen a, b, c, d, e, nach einander in eine zitternde Bewegung gebracht, und zwar bewegt a = b; b bewegt = c; c aber = d u. s. w. bis der lezte Lufttheil in mein Ohr B komt. Je stärker daher die Erschütterung der Luft, oder ie größer und dicker die Menge der zwischen unseren Ohren und dem erschütternden Körper befindliche und enthaltende Luft ist, welche erschüttert wird, desto stärker vernehmen wir den Schall. Die Stärke des Schalles aber richtet sich auch bei einem iedem einzelnem Schlage nach der Größe der Bewegung der Luft, welche in das Ohr gebracht wird, dessen Eingang seine bestimte Weite hat, die nicht kan geändert werden; das heißt so viel: sie richtet sich nach der Dichtigkeit dieser Luft und nach der Geschwindigkeit, welcher dieser Luft wirklich beigebracht wird, und mit welcher sie fortgehen würde, wenn sie keinen solchen Widerstand anträffe.

Wenn eher wir den Schall des Donners am stärksten warnehmen.

Geschicht nun diese heftige Erschütterung mit einer großen Geschwindigkeit, so entstehet ein Knall. Der Knall, den ein Wetterstral mit einem großen Geprassel macht, rühret also nothwendig von der gewaltsamen Zertheilung der Luft her. Da man nun keinen solchen Knall niemals eher höret, als wenn der Bliz schon einige Augenblicke vorüber, so darf man sich nur vorstellen, daß er nur am Ende ein solches Getöse macht, und die ihn mitgetheilte Gewalt die umstehende Luft öfnet, welche durch ihre größere Dichtigkeit und verschiedene Beschaffenheit allen möglichen Widerstand thut, theilet und zerreisset. Lächerlich ist dahero die Furcht, welche die Leute nach den Blizen haben, wenn sie den Donner erst hören. Denn indem man es knallen höret, ist die Gefahr gewiß schon vorbei.

§. 77.

Wie der Knall in der blossen Luft entstehet.

Ein Knall und also eine **heftige Erschütterung in der Luft**, kan entstehen, ohne daß ein fester elastischer und sichtbarer Körper einen Stos bekomt oder giebt. Es darf sich nur eine feine Materie, sie sey sichtbar oder nicht, mit Gewalt an einem Orte samlen, welche die Luft aus demselben vertreibt. So bald sich nun die Luft mit einer großen Geschwindigkeit auf einmal zerstreuet, und die feine Materie den eingenom-

menen Raum hiedurch leer machet, so dringet die Luft, vermöge ihrer Elasticität, von allen Seiten her in den ausgeleerten Raum, und, weil die Theile der Luft also mit großer Geschwindigkeit aus allen Gegenden her an einander an fahren, und in einander wirken, so entstehet daher eine heftige Erschütterung, und weil diese heftige Erschütterung mit einer großen Geschwindigkeit geschicht, so entstehet ein Knall.

§. 78.

Künstlich hervorgebrachter Knall vermittelst der Electricität.

Diese feine Materie, welche sich mit Gewalt, entweder sichtbar oder unsichtbar, an einem Orte sammlet und die Luft aus demselben vertreibet, gibt sich auch in der Electricität zu erkennen, als davon sie uns ein sehr herrliches Beispiel zeiget, wie die electrische Materie die Erschütterung annoch vermehret, wenn sich dieselbe trennet, und gegen die angrenzenden Lufttheilchen stößet. Es ist meines Wissens Niemand, der dieses durch Versuche besser gewiesen, als der berühmte Herr Professor **Winkler**. Die Art und Weise, wie dieser Versuch anzustellen, beschreibt er uns in s. Anfangs-Gründen der **Physik** §. 315. S. 366. Er füllet nemlich eine Glaskugel mit Wasser oder mit metallenen Feilspähnen, und sezet sie in ein metallenes Gefäß, daß der Rand desselben etwas über die Hälfte der Kugel gehet, und von ihrer Fläche

daselbst nur ein wenig absteher. Auf und über dieser Kugel lässet er nach der Art, die er 1746. in s. Abhandlung von der Stärke der electrischen Kraft des Wassers in gläsernen Gefäßen §. 4. beschrieben, und Tab. IX. vorgestellet, einen electrischen Stral sich erzeugen. So bald derselbe hervorbricht, so entstehet ein solcher Knall, welchen er den Knall eines Pistolen-Schusses gleich schäzet.

Ich kan wol sagen, daß ich diesem Versuche, zwar nicht mit der eben erwähnten Glaskugel, iedoch mit meinen gewöhnlichen electrischen Zubereitungen, welche in Absicht auf die Verstärkung der Electricität mit den Flaschen fast auf die Art, wie des Herrn Prof. Winkler seine eingerichtet sind, fast gleich gekommen bin, ob ich gleich nur einer kleinen Glaskugel von grüner Farbe etwa 7. Zoll im Durchmesser, und welche vermittelst eines Rades herumgedrehet wird, dazu mich bedienet. Die sämtlichen Veranstaltungen zu denenienigen Versuchen, welche eine verstärkte Electricität erfodern, bestehen aus lauter runden, gläsernen und ausgesuchten dünnen 3. Quartierflaschen mit langen Hälsen. Jede von diesen Flaschen, so wol dieienigen, welche ich zum öfterem Gebrauche bestimmet habe, und, weil deren nur 2 bis 3. Flaschen ausmachen, das kleine Mußchenbroekische Experiment nenne, als auch dieienigen, welche ich mich

bei

bei größeren und schwerern Experimenten bediene, und, weil diese aus 6. bis 9. Flaschen bestehen, den grossen **Leidenschen oder Musschenbroekischen Versuch** nenne, iede von diesen Flaschen, sage ich, ist bis an den Hals mit Wasser, welches ich noch mit vier Unzen groben metallenen Feilspänen und mit einer Unze Salpeter vermengt, angefüllet. Rund um ieder Flasche auswendig habe ich etwas dünnen messingenen Drat, so weit das darinnen enthaltende Wasser gehet, und unten an einem, Ende eine messingene Kette, welche man die Erschütterungskette zu nennen pflegt, vermittelst eines Ringes befestiget; und, um die Erschütterungen durch alle Flaschen zugleich mit einmal zu erregen, sind die Erschütterungsketten von allen Flaschen an einem Orte auf einem Stative mit einander verbunden. Die Gefäße nun, worinnen die Flaschen stehen, und welche wieder mit Wasser angefüllet seyn müssen, sind, an statt der zinnernen, nur blecherne, welche aber so dichte an die Flaschen heran liegen, daß der Raum zwischen einem ieden blechernen Gefäße und zwischen ieder einzelnen Flasche kaum anderthalb Linien ausmacht. Mit diesen zubereiteten und solchergestalt armirten Flaschen nun, kan ich, wenn ich sie alle nehme, zu Zeiten fast eben einen solchen heftigen Knall hervorbringen, wie der Herr Prof. **Winkler** ihn beschreibt; Vermittelst welchen ich, sonderlich zu Sommerszeiten,

ein Hüner-Ey von einer dünnen Schale zuweilen habe durchschlagen können. Ein neuer Versuch, an dessen einem Ende der Röhre, welche zuerst electrisiret wird, hat durch Hülfe eines um den Goldquast befestigten Stück Goldlahnes, zur Verstärkung der Electricität nicht wenig beigetragen. Der schlagende Funke, welcher im Electrisiren und zwar nur mit einer Flasche erzeuget wird, ist fast alleine vermögend einen heftigen Knall hervor zu bringen. Der goldene Quast ist mit dem Goldlahne in diesem Zustande fähiger und geschickter, die electrische Materie, welche vermittelst der Glaskugel in Bewegung gebracht wird, häuffig anzunehmen, und samt den andern electrisirten Körpern länger bei sich zu behalten. Dahingegen der bloße Goldquast durch seine umher hängende Spizen die electrische Materie in Gestalt feuriger Büschel häuffig wieder heraus fahren läßt, wodurch denn die Electricität um ein merkliches geschwächet wird.

Eben dergleichen von Spengler.

Sonst erwehnet Lorenz Spengler, Königl. Dänischer Hofkunstdrechsler in Kopenhagen, noch einen durch Kunst hervorgebrachten Knall vermittelst der Electricität im X. f. Briefe und Erfahrungen der electrischen Wirkungen in Krankheiten p. 101. bei Gelegenheit der Beschreibung seiner Maschine folgendes: Er ließ in einer Glasscheibe, von der Größe eines halben Papierbogens, recht in der Mitte ein Loch,

ohn-

ohngefähr $\frac{1}{2}$ Zoll groß, schleifen. Das Glas vergüldete er auf beiden Seiten mit Metallgold, doch so, daß rund um das Glas ein Rand etwa eines Zolles breit, unvergüldet blieb: und eben so viel auch um das Loch in der Mitte. Darauf nahm er eine Platte von Meßsing $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{4}$ eines Zolles dick, und machte durch die Mitte derselben gleichfals ein Loch, wodurch ein Drat und zugleich durch des Glases Mitten ging. Und damit die Platte und das Glas nicht abfallen konte, war der Drat unten und über dem Glase in einen Haken gebogen, den man an einer Kette oder an einer Stange hängen konte. Wann nun iemand, der auf den Boden gestanden, während dem Electrisiren einen Finger auf das Vergüldete des Glases gehalten, so hätte sich die electrische Materie in der mittlern Oefnung der Glasscheibe dergestalt gesamlet, bis sie mit einem starken Knalle ausgebrochen, den man einige Häuser weit auf der Straße hat hören können. So lange nun ferner ein unelectrisirter Mensch den Finger, oder auch einen Drat auf die Vergüldung gehalten, so lange hätte sich die Materie von neuen gesammlet, und wäre alsdenn gleich denen Geschwindschüssen Knall auf Knall gefolget; So bald aber der unelectrisirte Körper sich entfernet, hätte diese Erscheinung so gleich aufgehöret.

Franklin hat, wo ich nicht irre, zu diesem Versuche die erste Veranlassung gegeben. Der ähnliche Versuch davon bestehet aus einer großen viereckigten Glastafel, welche auf jeder Fläche mit Metallblättchen bedekket ist, die Ränder aber davon ausgenommen, als welche rings herum auf ein oder zwei Zoll breit unbedekket sind.

Ohne Zweifel wird der erwehnte heftige schlagende Funke erzeuget, indem die electrische Materie in den Raum zwischen dem electrisirten Körper und der unelectrisirten Glaskugel oder Flasche dringet, und die Luft aus demselben vertreibet, und endlich im Augenblicke denselben verläßt. Da nun die Luft mit so großer Geschwindigkeit in den einander entgegenfahrenden Theilen von allen Seiten her in den leeren Raum fähret und stößet, [§. praeced.] so geräth sie dadurch in eine heftige Erschütterung, die, weil sie mit so großer Geschwindigkeit geschiehet, einen heftigen Knall verursachet.

§. 79.

Erklärung des Donnernden in der Luft, welches ungleich stärker ist, als dasjenige,

Bringt nun diese künstliche Electricität dergleichen Knall und Schläge nur im Kleinen zuwege, was wil denn nicht die so große Luftelectricität hervorbringen, die dieser kleinen so unendlich viel übersteiget, als wir noch nicht vollkommen genug einsehen können; Man erwege nur einen electrischen Stral, der sich in der Luft in Gestalt eines Blizes durch die natürliche Luftelectricität entzündet, wie vielmal mehr derselbe

dem

dem künstlichen electrischen Strale an Größe weit übertreffe, und wie weit dieienigen Körper von einander seyn müßen, welche diesen Stral hervorbringen. Sintemal man gefunden, daß, wenn ein mittelmässig electrischer Stral, welcher durch die Kunst hervorgebracht wird, kaum eine Linie im Durchschnitt hat, derienige electrische Stral aber, welchen die Natur in der freien Luft selbst hervorbringt, und der eigentliche Bliz oder Wetterstral genannt wird, alsdenn in eben dem Verhältnisse drei Fuß im Durchschnitt ausmacht, daß also diese Bewegung der electrischen Materie der Bewegung der künstlichen = 27,000,000, mal übertrift [§. 56.]. Wie viel mal muß nun nicht hier der Knall denienigen, welcher durch die künstliche Electricität hervorgebracht wird, an Stärke übertreffen? Was für eine große Menge Körper müssen nicht in eine zitternde Bewegung gebracht werden, welche dem Donner eines so erschrecklichen Knalles nicht nur berühren, sondern auch noch dazu geschickt sind, einen solchen Ton, wie der Donner ist, herfürzubringen? Man betrachte nur denienigen Donner, welcher nur in einem Tone knallet, und, weil der Töne nur überhaupt sieben sind, also dieser auch nur einen von diesen sieben, auch wol nur den siebenten Theil derer Körper, die den Körper berühren, in eine zitternde Bewegung bringt? Wie denn? wenn der Donner alle sieben Töne durchgehet?

welches durch die künstliche Electricität hervorgebracht wird.

§. 80.

Kentzeichen der Entfernung einer donnernden Wolke.

Wie weit aber der Donner, und also eine donnernde Wolke von uns entfernet ist, können wir aus der Lehre von dem Schalle erfahren. Denn daselbst wird uns gewiesen, daß der Schall in Zeit von 21. Minuten einer Secunde oder 21. Pulsschläge = eine Meile und 9798. Pariser Fuß, d. i. = $1\frac{1}{4}$ einer teutschen Meile (*) und 798. Pariser Fuß fortgehe. Da uns nun bekant, daß sich der Schall weit langsamer fortpflanzet, als das Licht, und also die Geschwindigkeit des Schalles gegen die Geschwindigkeit des Lichts, dessen Wirkung in einer Secunde 45. halbe Erddiameter durchdringet, höchst geringe ist, so sehen wir ia wol, warum man den Bliz als die Ursach des Donners eher erfähret, als man den Donner vernehmen kan. Woraus man also die Zeit wissen kan, welche zwischen dem Bliz und Donner verfliesset. Wenn man also die Zeit beobachtet, welche zwischen dem Bliz, der den Augenblick gesehen wird, und die Zeit zwischen dem Donner, da man ihn höret, verfliesset, so weiß man die Weite zwischen der blizenden Wolke, und den Ort desienigen, welcher den Donner vernimmt, wenn man die Minuten oder Secunden

(*) Eine teutsche Meile nemlich zu 6000. Geometrische Schritte gerechnet.

den zählet. Zählet man z. E. 12. Secunden oder Pulsschläge (*), so ist die donnernde Wolke nach der in Deutschland einmal angenommenen Ausmessung der Weite des Schalles = 1. deutsche Meile und 456. Paris. Fuß, oder = 1. Meile und 228. geometrische Schritte von uns entfernet. Zählet man ferner 2 mal 12. oder 24. Secunden, so ist sie = 2. Meilen und 912. Paris. Fuß, oder 2. Meilen und 456. geometrische Schritte weit von uns, u. s. w. Ich habe mich hiezu gewisser Tafeln bedienet, die ich dergestalt abgefasset, daß eine iede Tabelle nur an den Ort gültig ist, wornach sie eingerichtet, indem sich der Schall, an einem ieden Orte, als in Deutschland anders, wie in Frankreich; in Frankreich anders, als in Engeland; in Engeland anders, als bei Cajenna; und zulezt bei Cajenna anders, als bei der Stadt Quito, in einer bestimten Zeit eine gewisse Anzal Fuße oder Mei-

(*) Die Vergleichung eines Pulsschlages mit einer Secunde ist zwar eben nicht allzurichtig und zuverläßsig. Denn man kan leicht erachten, daß bei einem heftigen Gewitter verschiedene Ursachen im Körper und in der Seele die Geschwindigkeit des Pulses ändern können. Jedoch, wenn man die Zeit, welche zwischen dem Bliz und Donner verfließt, eben nicht gar zu genau bestimmen wil, so kan die Vergleichung eines Pulsschlages mit einer Secunde wol statt finden.

Meilen fortpflanzet. Diese Tafeln sind so eingerichtet, daß man die Weite nicht nur nach Pariser Fuße, und deutsche Meilen, sondern dieselbe auch noch nach geometrischen Schritten und teutschen Meilen bestimmen kan. Als wenn z. E. die Geschwindigkeit des Schalles sich in Zeit von einer Secunde = 1038. Paris. Fuß, als welche man in Deutschland angenommen, fortpflanzet, so ist diese Weite von 1038. Paris. Fuß = $0\frac{1}{12}$ Meilen und 38. Fuß; nach geometrischen Schritten aber = $0\frac{1}{60}$ Meilen und 19. Schritte; Ferner zählet man 12. Secunden, so beträgt das nach der in Deutschland angenommenen Regel der Geschwindigkeit des Schalles = 12456. Par. Fuß, nach der Ausmessung aber der Weite = 1. Meile und 456. Par. Fuß; nach geometrischen Schritten aber = 1. Meile und 228. Schritte ꝛc. Die nachfolgenden VI. Tafeln sind folgendergestalt ausgerechnet: Die II. Tafel nemlich weiset, daß sich der Schall in Frankreich in Zeit von einer Secunde = 1172. P. F. fortpflanzet (*); Zählet man nun 12. Secunden, so

(*) Diese Ausmessung hat die französische Akademie also befunden, wie Derrham diese Vergleichung in den Transact. Angl. N. 313. in einerlei Maaße ausgedrücket hat. Mersennus muß also wol geirret haben, wenn er 1474. solche Fuße herausgebracht haben wil.

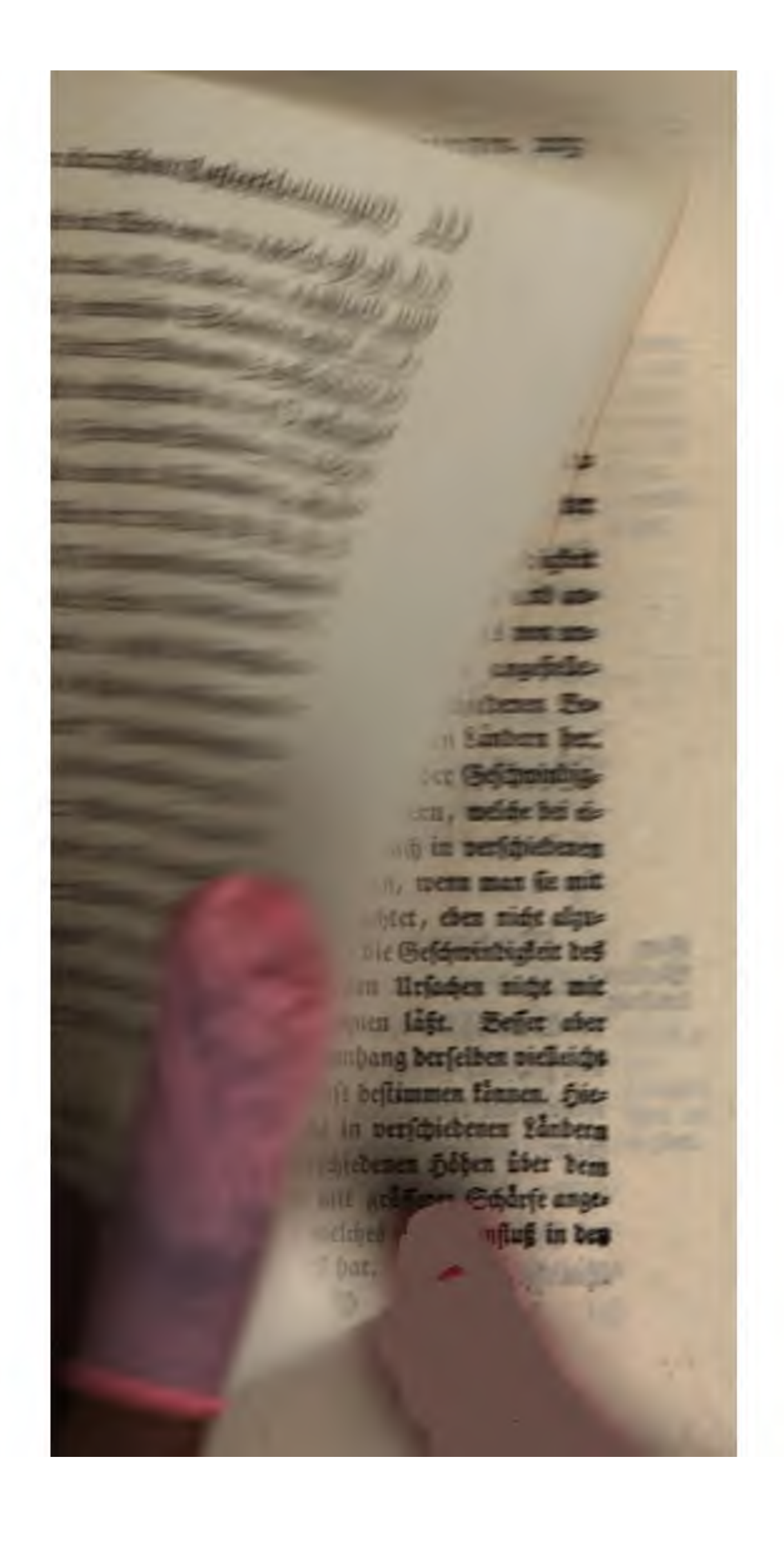
so beträgt dieses eine Weite von = 14064. P. F. d. i. = 1. Meile und 2064. P. F. oder = 1⅙ Meile und 64. P. F.; nach geometrischen Schritten aber = 1. Meile 1032. P. F. oder = 1⅙ Meile und 32. Schritte ꝛc. Nach der III. Tafel von **Engeland** n. 1. (*) pflanzet sich der Schall in Zeit von einer Secunde = 1072. P. F. fort; Zählet man nun 12. Secunden, so beträgt dieses eine Weite von = 12864. P. F. d. i. = 1. M. und 864. P. F.; nach geometrischen Schritten aber = 1. Meile und 432. Schritte ꝛc. Nach der IV. Tafel von **Engeland** n. 2. geschicht die Fortpflanzung der Weite des Schalles in einer Secunde = 1142. P. F. weit (**); Zählet man nun ebenfals 12. Secunden, so ist das eine Weite von = 13704. P. F. d. i. = 1. Meile und 1704. P. F. oder = 1$\frac{1}{12}$ Meile und 704. P. F.; nach geometrischen Schritten aber = 1. Meile und 852. Schritte ꝛc. Nach der darauf folgenden V. Tafel von **Italien**, ist die Fortpflanzung der Weite des Schalles in Zeit von einer Secunde = 1185. P. F. bestimmt; Zählet man aber-

(*) Denn in Engeland ist man mit der Ausmessung des Schalles in einer bestimten Weite und Zeit nicht recht einig; daher sie auf eine zwiefache Art bestimt ist.

(**) Dieses haben **Newton**, **Flamsteed** und **Halley** also befunden.

Meilen fortpflanzet. Diese Tafeln sind so eingeri-
tet, daß man die Weite nicht nur nach Pariser Fu
und deutsche Meilen, sondern dieselbe auch noch n
geometrischen Schritten und teutschen Meilen best
men kan. Als wenn z. E. die Geschwindigkeit
Schalles sich in Zeit von einer Secunde = 10
Paris. Fuß, als welche man in Deutschland a
nommen, fortpflanzet, so ist diese Weite von 1
Paris. Fuß = $0\frac{1}{12}$ Meilen und 38. Fuß; na
metrischen Schritten aber = $0\frac{1}{20}$ Meilen u
Schritte; Ferner zählet man 12. Secunden
trägt das nach der in Deutschland angenomm
gel der Geschwindigkeit des Schalles = 12
Fuß, nach der Ausmessung aber der Weite
le und 456. Par. Fuß; nach geometrischen
aber = 1. Meile und 228. Schritte ꝛc.
genden VI. Tafeln sind folgendergestalt a
Die II. Tafel nemlich w ... ß sich
Frankreich in Zeit von ... unde
F. fortpflanzet (*); Z...

(*) ...


Ländern her.
der Geschwindig-
en, welche bei ei-
in verschiedenen
, wenn man sie mit
, eben nicht abzu-
die Geschwindigkeit des
Ursachen nicht mit
läßt. Besser aber
hang derselben vielleicht
bestimmen können. Hier-
in verschiedenen Ländern
Höhen über dem
größerer Schärfe ange-
Einfluß in den
hat.

abermals 12. Secunden, so gehet die Geschwindigkeit des Schalles in selbiger Zeit = 14220. P. F. d. i. = 1. Meile und 2220. P. F. oder = $1\frac{1}{6}$ Meile und 220. P. F.; und nach geometrischen Schritten = 1. Meile und 1110. Schritte oder = $1\frac{1}{6}$ Meile und 110. Schritte ꝛc. Ferner folget in der VI. Tafel die Beobachtung, welche bei Cajenna in der Ausmessung der Weite des Schalles ist angestellet und bemerket worden, daß sich der Schall in einer Secunde = 1098. P. F. fortpflanzet. Nach Verlauf von 12. Secunden ist daselbst die Weite des Schalles = 13176. P. F. d. i. = 1. M. u. 1176. P. F. oder = $1\frac{1}{12}$ M. u. 176. P. F.; nach geometrischen Schritten aber = 1. M. und 588. Schritte ꝛc. Endlich geschicht die Fortpflanzung der Weite des Schalles nach der VII. Tafel bei der Stadt Quito, in Zeit von einer Secunde = 1050. P. F. weit. Also in 12. Secunden = 12600. P. F. d. i. = 1. M. u. 600. P. F. oder = 1. M. u. 300. Schritte ꝛc. Diese Ausmessung gehet durch alle VII. Tafeln auf solche Weise nach den Secunden-Reihen bis auf eine Weite von 12. Meilen fort, worinn doch aber allemal die Zeiten von $\frac{1}{2}$ Secunde mit angemerket worden. Mit diesen Tafeln konte ich zur Zeit eines Gewitters, so wol, wenn es noch sehr weit von mir, und also noch vor dem Anzuge desselben war, dabei man aber den Bliz nur

sehen

sehen konte, als auch zu einer Zeit, da es sehr nahe und gerade über meinen Kopfe stund, ziemlich genau wissen, wie weit es noch von mir, oder wie nahe es bei mir war; Nur hatte ich dabei zu beobachten, daß ich nicht nur die Secunden ganz genau zählete, sondern auch von andern Blizen mich nicht irre machen ließ (*). Hieraus kan man nun sehen, ob das Gewitter

(*) Die verschiedene Ausmessung der Geschwindigkeit des Schalles in Deutschland, Frankreich und andern Ländern, rühret ohne Zweifel, theils von unvermeidlichen Unrichtigkeiten bei den angestelleten Versuchen, theils von der verschiedenen Beschaffenheit der Luft in verschiedenen Ländern her. Die Abtheilung und Ausmessung der Geschwindigkeit des Schalles nach den Ländern, welche bei einerlei Beschaffenheit der Luft auch in verschiedenen Ländern einerlei seyn wird, kan, wenn man sie mit der grössesten Schärfe betrachtet, eben nicht alzurichtig seyn. Weshalb sich die Geschwindigkeit des Schalles aus verschiedenen Ursachen nicht mit völliger Gewißheit berechnen läßt. Besser aber würde man den Zusammenhang derselben vielleicht mit der Federkraft der Luft bestimmen können. Hiezu würden die Versuche in verschiedenen Ländern und besonders in verschiedenen Höhen über dem Meere am besten und mit grösserer Schärfe angestellet werden können, welches einen Einfluß in den Stand des Barometers hat.

ter sich uns nähert, oder emfernet. Zählen wir daher nur wenige Secunden zwischen der Zeit, da wir den Bliz sehen, und zwischen derienigen Zeit, da wir den Donner hören, so ist die Weite zwischen uns und der Donnerwolke nicht groß, folglich ist das Gewitter nicht weit von uns, und uns also sehr nahe; Zählen wir aber mehr oder viele Secunden zwischen eben der Zeit, da wir den Bliz sehen, und zwischen der, da wir den Donner vernehmen, so ist die Weite zwischen uns und der Donnerwolke groß, folglich ist das Gewitter weit von uns.

Das neunte Hauptstück.

Von den übrigen electrischen Erscheinungen in der Luft.

§. 81.

Vom Wetterleuchten.

Wir bemerken ferner unter denen Lufterscheinungen, und zwar besonders zu Frühlingszeiten in unserer Atmosphäre ofte Phänomena eines sehr heftigen und plözlichen hellen Schimmerns oder Leuchten, worauf gar kein Donnern, noch sonsten ein Schall erfolget, welches meistentheils die Gestalt eines Blizstrales, am meisten aber, wie ein Hauffen angezündetes Pulver aussiehet, und welches dem Blizen am ähnlichsten, davon es sich sonst nicht anders unterscheidet,

det, als durch die Abwesenheit des Knalles. Weil nun dieses sehr heftige und plözliche helle Schimmern ganz und gar ohne Knall und Donnern ist, so wird es Wetterleuchten genennet. Und weil wir nun dieses Wetterleuchten meistentheils bei hellen und klaren Himmel, jedoch etwas selten beobachten, so ist hier die Frage, wie sich denn dergleichen Phänomena bei solchem hellen und klaren Himmel zeigen können? Dies ist eine Frage, dessen Antwort gar keiner Schwierigkeit unterworfen ist, wenn wir nur diejenigen Erfahrungen mit zu Rathe ziehen, die uns eben so wundersam vorkommen, wie dieses. Man bemerket ja eben nicht sehr selten, daß es bei hellen und klaren Wetter, auch ohne die geringste zu sehene Wolke zuweilen regnet. Ich könte alhier wol Schriftsteller anführen, die dieses aus Erfahrungen genugsam bestätigen; Allein ich würde mich in eine unnöthige Weitläuftigkeit einlassen, und dem Leser einen Eckel verursachen; zumal da überzeuget bin, daß viele unter uns Neuern Erfahrungen selber davon angeben können. Da nun aber kein Regen eher fallen kan, bis er nicht zuvor in der Luft zugegen ist, so ist klar, daß in der Luft unserer Atmosphäre Ausdünstungen vorhanden seyn können, wenn auch gleich der Himmel klar ist. Sind nun diese vorhanden, auch ohne daß wir sie sehen können, so habe ich nicht nöthig zu zeigen, wie dieselben

Warum sich das Wetterleuchten nur bei klaren Himmel zeiget.

Bei klaren Himmel kann es regnen.

Franklin hat, wo ich nicht irre, zu diesem Versuche die erste Veranlassung gegeben. Der ähnliche Versuch davon bestehet aus einer großen viereckigten Glastafel, welche auf jeder Fläche mit Metallblättchen bedekket ist, die Ränder aber davon ausgenommen, als welche rings-herum auf ein oder zwei Zoll breit unbedekket sind.

Ohne Zweifel wird der erwehnte heftige schlagende Funke erzeuget, indem die electrische Materie in den Raum zwischen dem electrisirten Körper und der unelectrisirten Glaskugel oder Flasche dringet, und die Luft aus demselben vertreibet, und endlich im Augenblicke denselben verläßt. Da nun die Luft mit so großer Geschwindigkeit in den einander entgegenfahrenden Theilen von allen Seiten her in den leeren Raum fähret und stößet, [§. praeced.] so geräth sie dadurch in eine heftige Erschütterung, die, weil sie mit so großer Geschwindigkeit geschiehet, einen heftigen Knall verursachet.

§. 79.

Erklärung des Donnernden in der Luft, welches ungleich stärker ist, als dasjenige,

Bringt nun diese künstliche Electricität dergleichen Knall und Schläge nur im Kleinen zuwege, was wil denn nicht die so große Luftelectricität hervorbringen, die dieser kleinen so unendlich viel übersteiget, als wir noch nicht vollkommen genug einsehen können; Man erwege nur einen electrischen Stral, der sich in der Luft in Gestalt eines Blizes durch die natürliche Luftelectricität entzündet, wie vielmal mehr derselbe

dem

dem künstlichen electrischen Strale an Größe weit übertreffe, und wie weit dieienigen Körper von einander seyn müßen, welche diesen Stral hervorbringen. Sintemal man gefunden, daß, wenn ein mittelmässig electrischer Stral, welcher durch die Kunst hervorgebracht wird, kaum eine Linie im Durchschnitt hat, derienige electrische Stral aber, welchen die Natur in der freien Luft selbst hervorbringt, und der eigentliche Bliz oder Wetterstral genannt wird, alsdenn in eben dem Verhältnisse drei Fuß im Durchschnitt ausmacht, daß also diese Bewegung der electrischen Materie der Bewegung der künstlichen = 27,000,000, mal übertrift [§. 56.]. Wie viel mal muß nun nicht hier der Knall denienigen, welcher durch die künstliche Electricität hervorgebracht wird, an Stärke übertreffen? Was für eine große Menge Körper müssen nicht in eine zitternde Bewegung gebracht werden, welche dem Donner eines so erschrecklichen Knalles nicht nur berühren, sondern auch noch dazu geschickt sind, einen solchen Ton, wie der Donner ist, herfürzubringen? Man betrachte nur denienigen Donner, welcher nur in einem Tone knallet, und, weil der Töne nur überhaupt sieben sind, also dieser auch nur einen von diesen sieben, auch wol nur den siebenten Theil derer Körper, die den Körper berühren, in eine zitternde Bewegung bringt? Wie denn? wenn der Donner alle sieben Töne durchgehet?

welches durch die künstliche Electricität hervorgebracht wird.

§. 80.

§. 80.

Kentzeichen der Entfernung einer donnernden Wolke.

Wie weit aber der Donner, und also eine donnernde Wolke von uns entfernet ist, können wir aus der Lehre von dem Schalle erfahren. Denn daselbst wird uns gewiesen, daß der Schall in Zeit von 21. Minuten einer Secunde oder 21. Pulsschläge = eine Meile und 9798. Pariser Fuß, d. i. = 1¼ einer teutschen Meile (*) und 798. Pariser Fuß fortgehe. Da uns nun bekant, daß sich der Schall weit langsamer fortpflanzet, als das Licht, und also die Geschwindigkeit des Schalles gegen die Geschwindigkeit des Lichts, dessen Wirkung in einer Secunde 45. halbe Erddiameter durchdringet, höchst geringe ist, so sehen wir ia wol, warum man den Bliz als die Ursach des Donners eher erfähret, als man den Donner vernehmen kan. Woraus man also die Zeit wissen kan, welche zwischen dem Bliz und Donner verfliesset. Wenn man also die Zeit beobachtet, welche zwischen dem Bliz, der den Augenblick gesehen wird, und die Zeit zwischen dem Donner, da man ihn höret, verfliesset, so weiß man die Weite zwischen der blizenden Wolke, und den Ort desienigen, welcher den Donner vernimmt, wenn man die Minuten oder Secunden

(*) Eine teutsche Meile nemlich zu 6000. Geometrische Schritte gerechnet.

den zählet. Zählet man z. E. 12. Secunden oder Pulsschläge (*), so ist die donnernde Wolke nach der in Deutschland einmal angenommenen Ausmessung der Weite des Schalles = 1. deutsche Meile und 456. Paris. Fuß, oder = 1. Meile und 228. geometrische Schritte von uns entfernet. Zählet man ferner 2 mal 12. oder 24. Secunden, so ist sie = 2. Meilen und 912. Paris. Fuß, oder 2. Meilen und 456. geometrische Schritte weit von uns, u. s. w. Ich habe mich hiezu gewisser Tafeln bedienet, die ich dergestalt abgefasset, daß eine iede Tabelle nur an den Ort gültig ist, wornach sie eingerichtet, indem sich der Schall, an einem ieden Orte, als in Deutschland anders, wie in Frankreich; in Frankreich anders, als in Engeland; in Engeland anders, als bei Cajenna; und zulezt bei Cajenna anders, als bei der Stadt Quito, in einer bestimten Zeit eine gewisse Anzal Fuße oder Mei-

(*) Die Vergleichung eines Pulsschlages mit einer Secunde ist zwar eben nicht allzurichtig und zuverlässig. Denn man kan leicht erachten, daß bei einem heftigen Gewitter verschiedene Ursachen im Körper und in der Seele die Geschwindigkeit des Pulses ändern können. Jedoch, wenn man die Zeit, welche zwischen dem Bliz und Donner verfließt, eben nicht gar zu genau bestimmen wil, so kan die Vergleichung eines Pulsschlages mit einer Secunde wol statt finden.

Meilen fortpflanzet. Diese Tafeln sind so eingerichtet, daß man die Weite nicht nur nach Pariser Fuße, und deutsche Meilen, sondern dieselbe auch noch nach geometrischen Schritten und teutschen Meilen bestimmen kan. Als wenn z. E. die Geschwindigkeit des Schalles sich in Zeit von einer Secunde = 1038. Paris. Fuß, als welche man in Deutschland angenommen, fortpflanzet, so ist diese Weite von 1038. Paris. Fuß = $0\frac{1}{12}$ Meilen und 38. Fuß; nach geometrischen Schritten aber = $0\frac{1}{80}$ Meilen und 19. Schritte; Ferner zählet man 12. Secunden, so beträgt das nach der in Deutschland angenommenen Regel der Geschwindigkeit des Schalles = 12456. Par. Fuß, nach der Ausmessung aber der Weite = 1. Meile und 456. Par. Fuß; nach geometrischen Schritten aber = 1. Meile und 228. Schritte rc. Die nachfolgenden VI. Tafeln sind folgendergestalt ausgerechnet: Die II. Tafel nemlich weiset, daß sich der Schall in Frankreich in Zeit von einer Secunde = 1172. P. F. fortpflanzet (*); Zählet man nun 12. Secunden, so

(*) Diese Ausmessung hat die französische Akademie also befunden, wie Derrham diese Vergleichung in den Transact. Angl. N. 313. in einerlei Maaße ausgedrücket hat. Mersennus muß also wol geirret haben, wenn er 1474. solche Fuße herausgebracht haben wil.

so beträgt dieses eine Weite von = 14064. P. F. d. i. = 1. Meile und 2064. P. F. oder = 1$\frac{1}{6}$ Meile und 64. P. F.; nach geometrischen Schritten aber = 1. Meile 1032. P. F. oder = 1$\frac{1}{6}$ Meile und 32. Schritte rc. Nach der III. Tafel von **Engeland** n. 1. (*) pflanzet sich der Schall in Zeit von einer Secunde = 1072. P. F. fort; Zählet man nun 12. Secunden, so beträgt dieses eine Weite von = 12864. P. F. d. i. = 1. M. und 864. P. F.; nach geometrischen Schritten aber = 1. Meile und 432. Schritte rc. Nach der IV. Tafel von **Engeland** n. 2. geschicht die Fortpflanzung der Weite des Schalles in einer Secunde = 1142. P. F. weit (**); Zählet man nun ebenfals 12. Secunden, so ist das eine Weite von = 13704. P. F. d. i. = 1. Meile und 1704. P. F. oder = 1$\frac{1}{12}$ Meile und 704. P. F.; nach geometrischen Schritten aber = 1. Meile und 852. Schritte rc. Nach der darauf folgenden V. Tafel von Italien, ist die Fortpflanzung der Weite des Schalles in Zeit von einer Secunde = 1185. P. F. bestimmt; Zählet man aber-

(*) Denn in Engeland ist man mit der Ausmessung des Schalles in einer bestimten Weite und Zeit nicht recht einig; daher sie auf eine zwiefache Art bestimt ist.

(**) Dieses haben **Newton, Flamsteed** und **Halley** also befunden.

abermals 12. Secunden, so gehet die Geschwindigkeit des Schalles in selbiger Zeit = 14220. P. F. d. i. = 1. Meile und 2220. P. F. oder = $1\frac{1}{6}$ Meile und 220. P. F.; und nach geometrischen Schritten = 1. Meile und 1110. Schritte oder = $1\frac{1}{6}$ Meile und 110. Schritte rc. Ferner folget in der VI. Tafel die Beobachtung, welche bei Cajenna in der Ausmessung der Weite des Schalles ist angestellet und bemerket worden, daß sich der Schall in einer Secunde = 1098. P. F. fortpflanzet. Nach Verlauf von 12. Secunden ist daselbst die Weite des Schalles = 13176. P. F. d. i. = 1. M. u. 1176. P. F. oder = $1\frac{1}{12}$ M. u. 176. P. F.; nach geometrischen Schritten aber = 1. M. und 588. Schritte rc. Endlich geschicht die Fortpflanzung der Weite des Schalles nach der VII. Tafel bei der Stadt Quito, in Zeit von einer Secunde = 1050. P. F. weit. Also in 12. Secunden = 12600. P. F. d. i. = 1. M. u. 600. P. F. oder = 1. M. u. 300. Schritte rc. Diese Ausmessung gehet durch alle VII. Tafeln auf solche Weise nach den Secunden-Reihen bis auf eine Weite von 12. Meilen fort, worinn doch aber allemal die Zeiten von $\frac{1}{2}$ Secunde mit angemerket worden. Mit diesen Tafeln konte ich zur Zeit eines Gewitters, so wol, wenn es noch sehr weit von mir, und also noch vor dem Anzuge desselben war, dabei man aber den Bliz nur

sehen

sehen konte, als auch zu einer Zeit, da es sehr nahe und gerade über meinen Kopfe stund, ziemlich genau wissen, wie weit es noch von mir, oder wie nahe es bei mir war; Nur hatte ich dabei zu beobachten, daß ich nicht nur die Secunden ganz genau zählete, sondern auch von andern Blizen mich nicht irre machen ließ (*). Hieraus kan man nun sehen, ob das Gewitter

(*) Die verschiedene Ausmessung der Geschwindigkeit des Schalles in Deutschland, Frankreich und andern Ländern, rühret ohne Zweifel, theils von unvermeidlichen Unrichtigkeiten bei den angestelleten Versuchen, theils von der verschiedenen Beschaffenheit der Luft in verschiedenen Ländern her. Die Abtheilung und Ausmessung der Geschwindigkeit des Schalles nach den Ländern, welche bei einerlei Beschaffenheit der Luft auch in verschiedenen Ländern einerlei seyn wird, kan, wenn man sie mit der grössesten Schärfe betrachtet, eben nicht alzurichtig seyn. Weshalb sich die Geschwindigkeit des Schalles aus verschiedenen Ursachen nicht mit völliger Gewißheit berechnen läßt. Besser aber würde man den Zusammenhang derselben vielleicht mit der Federkraft der Luft bestimmen können. Hiezu würden die Versuche in verschiedenen Ländern und besonders in verschiedenen Höhen über dem Meere am besten und mit grösserer Schärfe angestellet werden können, welches einen Einfluß in den Stand des Barometers hat.

ter sich uns nähert, oder entfernet. Zählen wir daher nur wenige Secunden zwischen der Zeit, da wir den Bliz sehen, und zwischen derienigen Zeit, da wir den Donner hören, so ist die Weite zwischen uns und der Donnerwolke nicht groß, folglich ist das Gewitter nicht weit von uns, und uns also sehr nahe; Zählen wir aber mehr oder viele Secunden zwischen eben der Zeit, da wir den Bliz sehen, und zwischen der, da wir den Donner vernehmen, so ist die Weite zwischen uns und der Donnerwolke groß, folglich ist das Gewitter weit von uns.

Das neunte Hauptstück.

Von den übrigen electrischen Erscheinungen in der Luft.

§. 81.

Vom Wetterleuchten.

Wir bemerken ferner unter denen Lufterscheinungen, und zwar besonders zu Frühlingszeiten in unserer Atmosphäre ofte Phänomena eines sehr heftigen und plözlichen hellen Schimmerns oder Leuchten, worauf gar kein Donnern, noch sonsten ein Schall erfolget, welches meistentheils die Gestalt eines Blizstrales, am meisten aber, wie ein Hauffen angezündetes Pulver aussiehet, und welches dem Blizen am ähnlichsten, davon es sich sonst nicht anders unterschei-

det,

det, als durch die Abwesenheit des Knalles. Weil nun dieses sehr heftige und plözliche helle Schimmern ganz und gar ohne Knall und Donnern ist, so wird es Wetterleuchten genennet. Und weil wir nun dieses Wetterleuchten meistentheils bei hellen und klaren Himmel, jedoch etwas selten beobachten, so ist hier die Frage, wie sich denn dergleichen Phänomena bei solchem hellen und klaren Himmel zeigen können? Dies ist eine Frage, dessen Antwort gar keiner Schwierigkeit unterworfen ist, wenn wir nur dieienigen Erfahrungen mit zu Rathe ziehen, die uns eben so wundersam vorkommen, wie dieses. Man bemerket ja eben nicht sehr selten, daß es bei hellen und klaren Wetter, auch ohne die geringste zu sehene Wolke zuweilen regnet. Ich könte alhier wol Schriftsteller anführen, die dieses aus Erfahrungen genugsam bestätigen; Allein ich würde mich in eine unnöthige Weitläuftigkeit einlassen, und dem Leser einen Eckel verursachen; zumal da überzeuget bin, daß viele unter uns Neuern Erfahrungen selber davon angeben können. Da nun aber kein Regen eher fallen kan, bis er nicht zuvor in der Luft zugegen ist, so ist klar, daß in der Luft unserer Atmosphäre Ausdünstungen vorhanden seyn können, wenn auch gleich der Himmel klar ist. Sind nun diese vorhanden, auch ohne daß wir sie sehen können, so habe ich nicht nöthig zu zeigen, wie dieselben

Warum sich das Wetterleuchten nur bei klaren Himmel zeiget.

Bei klaren Himmel kann es regnen.

sich zusammenziehen können, um in Tropfen auf die Erde herunter zu fallen. Nachdem dieselben groß oder klein sind, nachdem sind die Dünste in unserer Atmosphäre hoch oder niedrig. Je niedriger sie sind, desto kleiner zeigen sich die Tropfen; Und ie höher, desto größer fallen sie hernieder. Je höher dahero die Dünste stehen, desto weniger sind sie zu sehen, woraus nun desto eher zu begreiffen, warum alsdenn meistentheils, so große Tropfen fallen (*). Können nun also Wolken in der Luft unserer Atmosphäre vorhanden seyn, wenn auch gleich der Himmel hell und klar ist, so sehen wir, warum es bei diesen Umständen auch blizen und donnern kan, welches den Leuten ebenfals parador und wunderbar zu seyn scheinet. Es ist dieses kein Phänomenon, welches erst neuerlich entstanden, sondern es geben uns schon Homerus, Plutarchus, Plinius, und andere mehr, davon Nachricht, daß sich schon zu den damaligen Zeiten dergleichen hätte zugetragen. Plinius in s. Hist. Nat. Lib. II. Cap. 52. meldet: „daß der Marcus Herennius am hellen und klaren

Bei klaren Himmel kan es auch blizen und donnern.

„Tage

(*) Von der Ursache des Auffsteigens der Dünste und Dämpfe (Exhalationen) und der Winde; wie auch von den allgemeinen Phänomenonen des Wetters und der Barometer, S. Heinrich Eeles Philosophical Transactions. Tom. XLIX. und Hamb. Magaz. XVIII. B. Art. 2. pag. 121.

„Tage vom Bliz getroffen und erschlagen wäre.„ In den 83. Cap. de prodigiis, erzählet er: „wie der „Varguntejus ebenfals bei hellen und klaren Tage „erschlagen wäre.„ Dio Cassius bezeuget in s. Hist. Rom. Lib. XXXVII. in Catil. „daß, da Cicero „Burgermeister gewesen, viele Blize mit Donner be„gleitet, bei hellen und klaren Himmel entstanden wä„ren.„ Doch, was soll ich dergleichen Phänomena von so alten Schriftstellern anführen, da sich in den neuern Zeiten dergleichen genug zugetragen hat. Franciscus meldet in seinen Luftkreise auf der 1281. Seite, daß in einer gewissen Stadt, da er sich in seiner Jugend aufgehalten, an einen Sonnabend, da die Choralisten vor der Thür eines Geistlichen einige Cantata aufgeführet, bei hellen und klaren Himmel ein solcher Donnerschlag geschehen, daß iederman heftig erschrocken, und sämtliche Choralisten davon, als würden sie über einen Hauffen geschossen, zur Erden niedergefallen. An. 1700. zu Sommerszeiten hat man bei Leipzig herum bei hellen Himmel einen starken Donnerschlag wargenommen. Und ausser andern Neuern, meldet uns der berühmte Naturforscher in der Schweiz, Scheuchzer in s. Naturgeschichte des schweizerischen Landes, Part. II. n. 13. daß daselbst zu Bern bei hellen klaren Himmel ein kleines Mägdgen vom Bliz erschlagen und drei Häuser beschädiget wären.

ren. So auch war die im vorigen Jahre zu Herbstzeiten gleich über dem Steinhuder Meere mit einem großen Blize und Knalle zerplazte feurige Kugel (§. 63. S. 165. 166.), und einige andere in der Folge vorkommende Lufterscheinungen, als eines feurigen Drachen, der bei Linsburg, und einer andern feurigen Luftkugel, so über der Stadt Einbeck erschienen, nicht anders, als bei klarem Himmel entstanden.

Wie diese Phänomena sich ereignen können, läßt sich gar leicht begreiffen, wenn wir erwegen, daß, wo Blize entstehen sollen, nicht nur unelectrische Körper, die electrisch-flüssig-fähig sind, sondern auch noch andere, die nicht electrisch-flüssig-fähig sind, in solcher Weite von einander zugegen seyn müssen, daß diese jener ihre electrische Atmosphäre erreichen können; Da nun bei hellen und klaren Himmel dennoch Wolken vorhanden sind, so können einige davon electrisch-flüssig-fähig, andere hingegen dessen unfähig, und ferner in einer solchen Weite von einander seyn, daß diese jener ihre electrische Atmosphäre ebenfals erreichen können, woher es denn bei hellen und klaren Himmel blizet.

Kan sich dieses nun bei so schrecklichen Lufterscheinungen, auch so gar mit Donnern begleitet, bei hellen und klaren Wetter zutragen, so ist gar nicht schwer zu begreiffen, warum es bei eben solchen Umstän-

ständen auch wetterleuchten kan, da dieses gleichwol von jenen nur darinnen unterschieden, daß das Wetterleuchten ganz ohne einigen Knall und Donnern ist. Da sich nun dieser Unterschied allein bei dem Wetterleuchten befindet, so kan man gar nicht leugnen, daß das Wetterleuchten, gleich dem Blize, von der Luftelectricität seinen Ursprung haben muß.

Woher ein ieder heller Schimmer ohne Knall entstehet.

So auch ein jedweder heller Schimmer, welcher in unserer Atmosphäre ohne Knall entstehet, hat seinen Ursprung von der Electricität, gleichwie ein in einem electrisirten luftleeren Raume gebrachter unelectrischer und nicht electrisirter Körper, oder auch ein an eine electrische Atmosphäre gebrachter gläserner luftleerer Cylinder einen hellen Schein und blizendes Licht gibt, wenn sich die electrische Materie ihm nähert.

§. 82.

Woher das Wetterleuchten entstehet.

Da wir nun vorhin gesehen haben, daß das Wetterleuchten gleich dem Blize, seinen Ursprung von der Luftelectricität hat, so haben wir gegenwärtig annoch zu erwegen, wie, auf was Art und Weise solches entstehen könne. Das Wetterleuchten kan also entstehen: 1) Wenn beides, eine electrisch-flüssigfähige und unfähige Wolke oder Ausdünstungen und Dämpfe, die entweder wenig oder gar nicht zu sehen, auf so eine dünne Luft schwebet, als diejenige ist, die

wir in einem Guerikanischen luftleeren Raume bemerken, da der Rauch an seiner zwar noch sehr wenigen Luft dennoch schwebet. Eine Beobachtung, welche uns daher nicht wundersam vorkommen darf, daß eine Wolke in einer so verdünnten Luft schweben kan. 2) Wenn eine Wolke fast aus lauter electrischen Theilen oder Dünsten bestehet, daß sie also electrisch-flüssig-fähig ist, und sich einer andern Wolke oder Dämpfen nähert, die keine electrische Dünste hat. 3) Wenn eine Wolke, die nicht aus electrischen Dünsten bestehet, des electrisch-Flüßigen fähig ist, und sich einer Wolke nähert, die aus electrischen Dünsten bestehet, die nicht electrisch-flüßig sind.

§. 83.

Fallende Sterne oder das Stern-schneuzen, und fliegende Drachen aus dem electrischen Feuer erklähret.

Noch andere Lufterscheinungen, als fallende Sterne oder das so genante Sternschneuzen und der fliegende Drache haben meistentheils alles das mit dem Wetterleuchten gemein, daß sie sich schnell entzünden und abbrennen, ohne sich aber sonderlich auszudehnen. Wie man denn auch noch nicht erfahren hat, daß diese Erscheinungen einigen Schaden verursachet hätten. Der Drache ist ein sehr helles Licht, welches mit großer Geschwindigkeit durch die Luft fähret. Der fallende Stern aber ist bei nahe eben das, nur, daß er nicht so schnell durch die Luft

fähret,

fähret, auch nicht eine so große Menge brennbare Dünste bei sich führet, wie der Drache.

Feuriger Drache, so bei Linsburg erschienen.

Ein Phänomenon von dieser Art, welches man mit den fliegenden Drachen vergleichen kan, hat sich den 3. November Abends des vorigen Jahres in einer Gegend unserer Atmosphäre zugetragen. Ich habe nemlich von Linsburg, einem etwa 4. Meilen von Hannover belegenem Schlosse, die zuverlässige Nachricht erhalten, daß sich daselbst, ausser andern zugleich entstandenen Lufterscheinungen und heftigem Getöse in der Luft, zuerst ein kleiner Stern nicht gar hoch in der Luft bei einer einzelnen kleinen schwarzen und dikken Wolke, bei klarem Himmel hat sehen lassen, welcher nach und nach immer größer geworden, woraus zulezt eine sehr große und helle Flamme von unterschiedener Gestalt geworden, und mit dieser Wolke zugleich mit ziemlich großer Geschwindigkeit eine gute Weite nach einer horizontal lauffenden Linie fortgefahren, darauf aber mit einem entsezlich großen Knalle, gleich eines abgefeureten groben Geschützes von einer 24. pfündigen Kugel, verschwunden wäre, daß der Himmel davon ganz helle und die dabei befindliche Wolke gänzlich zerstreuet geworden.

Ein langer Strom von leicht brennenden Dünsten überhaupt, welche sich irgendwo entzünden, und geschwind verzehret werden, erklähret diese Dracheneerscheinung

mit vieler Wahrscheinlichkeit, wobei das electrische Feuer die Ursach davon ist. Denn es lassen sich durch die künstliche Electricität allerhand brennbare Dünste und Materien, wenn sie zuvor hinlänglich genug erwärmet worden, entzünden. Der bekannte Versuch, Schieß-Pulver, Weingeist, Terpentinöl, und die Quinta essentia vegetabilis, vermittelst der Electricität in eine Entzündung zu bringen, (§. 59. S. 134. 135.) erklähret dieses mit vieler Deutlichkeit, wenn selbiges zuvor erwärmet wird; Jedoch kan das lezte, ohne einige vorhergegangener Erwärmung sich den Augenblick entzünden. Der Versuch mit dem Weingeiste gehet besser von statten, wenn derselbe vorhero erwärmet worden. Und wie dieser Versuch anzustellen, ist gar nicht schwer. Denn der Weingeist wird nur in einem silbernen Löffel gethan, und an einen electrisirten Körper in solcher Entfernung angehalten, daß sich ein electrischer Funke erzeugen kan. So bald nun dieser erfolgt, geräth selbiger den Augenblick in Brand. Der andere Versuch aber mit dem Schieß-Pulver, erfordert schon etwas mehr Umstände, und muß auch mit mehrerer Vorsicht gemacht werden, daß man nicht Schaden dabei leide. Wie dieser daher anzustellen, verfähret man folgender maßen: Nachdem man das Schieß-Pulver ebenfals in einem silbernen Löffel gethan, und über ein Kohlfeuer so lange erwärmet, bis

sich eine blaue schwefelichte Flamme mit ein wenig Rauch vermischt, und also der Entzündung sehr nahe, über das Pulver gezeiget und entstanden, so bringt man selbiges so gleich ohne Verzug an einen electrisirten Körper in eben solcher Entfernung, daß sich ein electrischer Funke erzeugen kan. Gleich nach Erfolg diesem, geräth das Pulver augenblicklich in eine Entzündung, und fähret mit der Stärke und Geschwindigkeit mit einem Geräusch in die Luft, als wenn es von einem wirklichen Feuer wäre angezündet worden. Wobei man sich aber wol vorzusehen hat, daß man nicht zu viel Schieß-Pulver nehme, sonst möchte man sich vielleicht die Nase verbrennen, und, wenn solches in einem verschlossenen Zimmer geschieht, ohne andern Schaden nicht abgehen; Dahero dieser Versuch einem übel bekommen würde.

Ausser andern dergleichen Versuchen mehr, wil hier noch denienigen anführen, welcher von vielen für unmöglich gehalten, durch die dazu erforderlichen und gehörigen Umstände, jedoch ganz möglich gemacht wird. Es ist dieses der Versuch mit einem ausgelöschten Lichte, (§. 59. S. 134. 135.) dem sein Feuer durch die Electricität wieder zugebracht wird. Nachdem man nemlich das Licht in gehöriger Flamme gebracht, und von dem man glaubt, daß der Tocht in selbigen schon Kohlen genug hat, und nachdem man es alsdenn

wieder

wieder ausgeblasen, so bringt man es nebst noch einen andern unelectrischen Körper an einen electrisirten, doch so, daß der Rauch von dem ausgelöschten Lichte ebenfals in solcher Entfernung, da sich ein electrischer Funke erzeugen kan, sich demselben nähert; So wird sich augenblicklich ein electrischer Funke erzeugen, welcher sich bemühet, nach dem unelectrischen Körper zu fahren, als welches z. E. das breite Ende eines Schlüssels seyn kan; Hiedurch werden die Theile dieses nur glimmenden Tochts dergestalt in Bewegung gebracht, daß sie sich davon entzünden und also wieder eine Flamme bilden. Durch diese und alle andere dergleichen Versuche lassen sich also die Erscheinungen der fallenden Sterne und fliegenden Drachen, welche man sich als lange Ströme leichtbrennender Dünste, an deren Aufenthalt in der Luft gar nicht zu zweifeln, vorstellen kan, welche sich irgendwo entzünden, und sich bald wieder verzehren, mit ziemlicher Deutlichkeit und Wahrscheinlichkeit erklähren, daß das electrische Feuer die Ursach davon ist.

§. 84.

Feurige Luftkugeln.

Ehe ich nun weiter zu den andern Luft-Erscheinungen gehe, muß noch zuvor etwas von den Luftkugeln gedenken, wovon §. 63. S. 154-170. bei Gelegenheit derer auf der Erde entstandenen Blizen nur mit wenigem gedacht

wor-

worden. Wie nun dergleichen Luftkugeln entstehen, ist gar nicht schwer zu zeigen, wenn wir auf die vorhergegangenen Erscheinungen und deren Erklärungen Acht gegeben haben. Man bemerket unter den Luftkugeln zweierlei Gattungen; Die eine verschwindet mit einem sehr großen Knalle; Die andere aber lässet gar keinen Knall nach sich, sondern verschwindet wie das Wetterleuchten, welches nur ein plözlich Licht nachläßt, und in einem Augenblicke entstehet, und gleich wieder vergehet; nur daß man zuvor einen hellen rund scheinenden sphärischen Körper in der Luft erblikket, welchen wir eine Kugel nennen. Ich entsinne mich im Jahre 1756. mitten im Sommer an einen klaren Abend eine dergleichen Luftkugel von der andern Art in Göttingen gesehen zu haben. Andere Leute, die nicht so genau darauf acht gegeben, hatten es vor ein Wetterleuchten gehalten. Die mehresten aber haben es gar nicht bemerket. Es war auch zu der Zeit etwas schwer, ein dergleichen Phänomenon deutlich zu bemerken, weil sehr stark Mondenlicht war.

Feurige Luftkugel, so über der Stadt Einbeck erschienen.

Ein anderes Phänomenon von eben der Art, hat sich den 1. Nov. 1758. früh Morgens gegen 5. Uhr bei klaren und stillen Wetter noch zur Nachtzeit über der Stadt Einbeck zugetragen, wovon ich zuverlässig folgende Nachricht von da her erhalten habe: Man hatte nemlich gesehen, daß eine feurige Luftkugel,

in der Größe einer 6. pfündigen Kanonkugel ohngefehr 3. Minuten lang über besagter Stadt eben nicht gar hoch geschwebet, welche aber so fort einer an Geschwindigkeit gleich kommenden Raquete gerade herunter auf ein Haus zugefahren, und noch über demselben wie ein starker Bliz dergestalt, aber ohne Knall, von einander gesprungen, und also auf einmal verschwunden, daß davon fast die ganze Stadt entsezlich erleuchtet worden, und denen Leuten, die solches Phänomenen gesehen, keinen geringen Schrecken verursachet; Indem man zugleich befürchtete, daß, wenn diese feurige Luftkugel nur noch wenige Füße tiefer herunter gefahren wäre, das Haus, worauf sie zugefahren, gar leicht in den Brand hätte gerathen können.

Feurige Luftkugel ist zu Huntingdon erschienen.

Ein Phänomenon von der ersten Art, da eine Luftkugel mit einem sehr großen Knalle zerplazt, ist zu Huntingdon den 9. August Monath 1751. gesehen worden, alwo Abends um 7. Uhr in Süden eine Feuerkugel in der Größe einer Spielkugel und welche noch mit einer Brandröhre von ohngefehr zween Fuß versehen, erschienen, die mit großer Heftigkeit niedergestürzet und über einem Felde, wo man eben beschäftiget gewesen, einzuerndten, oben in der Luft, ohngefehr in einer Höhe von 200. Fuß von der Erde, zersprungen ist (*). Im

(*) Hamb. Magaz. 8. B. 3. St. Art. IX. p. 322. und Journal Britannique. Sept. 1751. Art. II.

Im Monath Julius des 1758sten Jahres sahe man am Abend etwa eine Meile von Hannover nach Westen ein Phänomenon von eben der Art, aber mit zwoen Luftkugeln, eine jede ohngefehr 8. Zoll im Durchmesser, welche beide längs einer großen Gewitterwolke, welche sich eben alda erhoben hatte, mit aller Gewalt gegen einander fuhren, und mit einem ziemlich großen Knalle zerplazten. Diese beide Luftkugeln daureten etwa eine Minute. Sonst hinterließen sie, nachdem sie waren von einander gegangen, noch einen ziemlich großen Schweif, welcher noch zwo Minuten darauf zu sehen war.

Erscheinung zwoer Luftkugeln bei Hannover.

Ein anderes Phänomenon von gleicher Art, melden die öffentlichen Nachrichten, daß man den 8. August 1758. des Nachts um 10. Uhr in der Stadt Cöln ein erschreckliches Phänomenon oder Luftzeichen, in Gestalt einer feurigen Kugel, gesehen, welche über 10. Minuten stehen geblieben und die Stadt dermaßen helle gemacht, daß es geschienen, als ob sie illumminiret gewesen wäre. Worauf sie sich denn gegen Süden in einen feurigen Schweife zertheilet.

Große feurige Kugel, so über der Stadt Cöln erschienen.

Der von den Herren Verrati und Materucci, Borelli und anderen zu Bologna auf dem Observatorio beobachteter heller feuriger Lichtkegel, welcher zu Gewitterzeiten an einer Stange bemerket worden, und gleich darauf mit einem großem Knalle von einander

gesprun-

gesprungen, [§. 18. S. 35.] scheinet dieses Phänomenon mit der Luftkugel, wenigstens von der ersten Gattung, welche mit einem großen Knalle verschwindet, am deutlichsten zu erklähren. Denn bei dem hellen Lichtkegel an der Stange auf dem Observatorio zu Bologna haben wol die dabei von ohngefehr gehabten Anstalten das meiste mit dazu beigetragen, da nemlich einer von denen Herren die eiserne Stange mit der rechten Hand, und ein anderer, die Kette mit beiden Händen gehalten, ein dritter aber sich mit der Hand über die seidenen Schnüren stellen wollen, worauf denn unversehens das recht sehr merkwürdige Phänomenon erschienen, und welches in der Stadt für einen wirklichen Donnerschlag gehalten worden. Solte dieser Versuch denen Naturforschern inskünftige ganz ohne Gefahr gelingen, so könte hieraus vielleicht noch vieles entdecket werden, was uns ausser dem voriezo noch weit verborgen ist.

§. 85.

Von den Nord-lichtern.

Ich komme nun zum Beschluß noch auf eine sehr merkwürdige Erscheinung in der Luft, welche man zur Nachtzeit gemeiniglich nicht hoch über dem Horizonte des Erdkreises warnimt, und weil dieselbe sich des Nachts gegen Norden in Gestalt eines hellen Lichtes zeiget, und immer eine flatternde Bewegung in unse-

ren

ren Augen macht, so hat man dieselbe **Nordlichter** genennet; bei welchen man lichte Wolken und Streiffen antrift, aus welchen Stralen in die Höhe steigen, die auf einer gewissen Höhe sich gerade über unserm Scheitel zusammenbiegen, auch wol zum Theil über diese Punkte fast bis wieder an den Horizont zu gehen scheinen. Diese Erscheinungen haben schon den Alten aufmerksam gemacht, und ist zu muthmassen, daß dieselben nichts anders unter den Nahmen eines **flammenden Himmels** verstanden haben, und dasienige, so sie mit einem **Balken** oder mit einer **springenden Ziege** u. d. m., verglichen, ebenfals nichts anders, als einige Arten der Nordlichter gewesen.

Was die Alten unter den Nordlichtern verstanden.

§. 86.

Nichts ist wol verschiedener Meinungen zeither eher unterworffen gewesen, als diese Nordlichter, wie und woher dieselben entstehen. Ich würde mich in eine allzugroße Weitläuftigkeit einlassen, die verschiedenen Meinungen hievon alhier zu gedenken. Es wird zu meinem Vorhaben schon hinreichend seyn, einige Neuere zu erwehnen. Der Herr von **Mairan** erklähret in s. Abhandlung de l'Aurore boreali den **Ursprung der Nordscheine**, aus denen Sonnen-Dämpfen, die unsere Erdluft aus der Sonnen-Atmosphäre zuweilen erfülle. In welcher Abhandlung er zwo

Wie das Nordlicht entstehet.

Haupt-Untersuchungen ausgeführet, nemlich: 1) ob die Sonnen-Luft sich zu weilen so weit erstrecke, daß sich ihre Dämpfe mit der Erdluft vermischen; und 2) ob die Umstände der Nordscheine so beschaffen wären, daß man Ursach hätte, die Materie, woraus sie entspringen, in dem Dunstkreise der Sonnen zu suchen.„ Der Herr Prof. Heinsius hat davon einen deutlichen Auszug gegeben, worinnen er angemerket, „ daß sich die Atmosphäre der Sonne, oder die Materie des zodiakalischen Lichtes zuweilen bis an die Erde und manchmal noch über die Grenzen ihrer Bahn erstrecke, indem also die Länge des zodiakalichen Lichtes von der Sonne zuweilen 90, zuweilen auch wol 100. und mehr Grade befunden worden. Wenn demnach die Entfernung des zodiakalischen Lichtes von der Sonne unter einem Winkel von 90. Graden gesehen würde, so hätte es mit der Erde einerlei Beschaffenheit von der Sonne. Denn ein Körper wäre in der Entfernung von 90. Graden so weit von der Sonne entfernet, als unsere Erde; Also befände sich das zodiakalische Licht alsdenn in der Erdbahne, wenn es 90. Grad von der Sonne weit wäre. Stehe es also weiter von der Sonne ab, als 90. Grad, so erstrecke sich die Atmosphäre der Sonne durch und über die ganze Erdbahn, und umflösse und erfülle die Erdluft mit ihren Materien, wenn sich die Atmosphäre auch gleich nur bis in die Mondbahn erstrecke,

strecke. So bald nun diese Materien der Sonnen-Luft eine grössere Schwere gegen die Erde bekämen, als sie gegen die Sonne hätten, so würden sie zwar zu Theilen der Erde, und erhielten, wie der Mond und die Erdluft, durch den Umlauf um ihre Axe eine *vim centrifugam*, wodurch sie nach einer geraden Linie fortzugehen, und sich also von der Erde zu entfernen sucheten; Dieienige Kraft aber, wodurch sie über die Grenzen getrieben würden, in welchen sie gegen die Sonne und Erde ein gleiches Gewicht gehabt, verstärckte ihre Schwere gegen die Erde dergestalt, daß dieselbe grösser wäre, als die *vis centrifuga* der Erde. Dergestalt sinketen sie immer tiefer gegen die Erde. Da nun die Atmosphäre der Erde gegen die Pole zu schwerer, als unter dem aequator wäre, so gingen die aus der Sonnen-Atmosphäre gegen die Erdluft über dem aequator niedrigenden Dämpfe gleichfals gegen die Pole zu. Dahero die Erdluft daselbst auch weit stärker mit Sonnendämpfen erfüllet würde, als unter dem aequator.„

§. 87.

Je dichter und stärker nun die Erdluft bei den Polen wird, desto merklichere Erscheinungen und Bewegungen können in ihr entstehen. Sollen diese Lufterscheinungen feurig seyn, und also leuchten, so gehören die

Wenn diese Erscheinungen am deutlichsten und merklichsten.

die Dämpfe der Sonne zu ihrer Atmosphäre, und stellen sich uns unter der Gestalt des zodiakalischen Lichts dar. Es können aber auch diejenigen Dämpfe, welche nicht für sich Licht sind, eine dergleichen Erscheinung verursachen, wenn sie durch Vermischung mit anderen Materien, deren dämpfigtes Wesen nahe beim Horizonte grob zu seyn scheinen, vermittelst der electrischen Materie sich entzünden und eine Flamme oder flatterndes Licht hervor bringen.

§. 88.

Ursach dieser Erscheinungen der Nordlichter.

Diese Erscheinungen der Nordlichter nun, geben uns zweierlei an die Hand, welche man als die Ursachen dieser sonderbaren Wirkungen anzusehen hat. 1) eine Phosphorascendirende Materie, und 2) die electrische Materie. Bei ieder von diesen lassen sich besondere Erscheinungen warnehmen. Die Phosphorascendirende Materie bringet das Flattern und die almäligere Entzündung dieser Dämpfe zu wege. Die electrische Materie aber verursächet schon eine jählingere Entzündung, die mit einmal entstehet, und wieder vergehet, daher es den Blizen und Wetterleuchten nicht unähnlich siehet.

§. 89.

Veränderungen bei

Andere wunderbare Erscheinungen beim Nordscheine, als helle Cirkelbogen, so wol mit, als ohne

Far-

Farben; Helle Säulen und Stralen, ohne daß sie blizen und zittern, die aufwärts zu schiessen scheinen, und manchmal bis gegen den Scheitel-Punkt zufahren, und also eine Krone bilden, indem alle Bewegungen des Nordscheines gegen diesen Ort zusammen zu lauffen scheinen; Die bald vergehende feurige und blutrothe Farben der lichten und weislichten Wolken, die den Blizen und Wetterleuchten nicht unähnlich sehen; Das Gemälde eines offenen stralenden und ruthenförmigen Himmels; Das Zittern der ganzen Masse des Nordlichtes; Die feurigen auf- und niederwallenden Wellen am Himmel; Ferner das Phänomenon, daß der Himmel zuweilen ganz feurig erscheinet, und uns den Begrif von den Feuerregen der Alten beibringet; und was dergleichen wunderbare Erscheinungen beim Nordscheine mehr sind; Allein diese sonderbare Erscheinungen, sage ich, sind mehr Zufälle der Reflexion oder Brechung der Stralen des dabei entstehenden Lichtes, anzusehen, als wirklich was essentielles oder wesentliches bem Nordscheine. Denn die entzündete Materie bei einer Erscheinung eines Nordscheines, oder Nordlichtes, wirft nach allen Gegenden häuffige Lichtstralen aus, welche zeitwährenden Nordscheines durch viele noch nicht entzündete, und in unserer Luft hin und her zerstreuete Dämpfe durchfahren, daselbst gebrochen werden, und

der Erscheinung der Nordlichter.

 sol-

solcher Gestalt Farben hervorbringen. Wie daher alle diese Erscheinungen durch die Reflexion der Stralen zu erklären sind, ist hier der Ort nicht, dahero mich zu der [§. 88. Seite 242.] schon angeführten **phosphorascendirenden** und **electrischen Materie**, als die Ursachen dieser so sonderbaren Wirkungen selbst wende.

§. 90.

Die Materie des Nordscheines ist überaus fein.

Die ungemein große Höhe derer Nordscheine veranlasset uns zu glauben, daß dieienige Materie, woraus diese Nordscheine entspringen, überaus fein und leicht seyn müsse; Da nun zur Zeit noch keine andere Materie bekant, die ihrer Leichtigkeit und Feinheit halber sich in der so großen Höhe, und ungemein verdünten Luft so sehr erhalten und sichtbar werden kan, als dieienigen Dünste, woraus eine **phosphorascendirende Materie** entstehet, und dieienige Materie, welche aniezo aller Orten, auch so gar in einem luftleeren Raume anzutreffen, und die **electrische Materie** genennet wird; welche beide sich in der verdünnten Luft weit wirksamer zeigen, als in einer dicken, die mit vielen fremden Materien vermischt und voll ist; so folget, daß dieses die beiden Ursachen der Wirkungen des Nordscheines sind, wobei doch aber die electrische Materie, als der erste Grund und die erste Ursache der Wirkungen bei der phosphorascendirenden Materie in der freien Luft anzusehen. Beide, so wol die ele-

electrische, als phosphorescendirende Materie, zeigen in einer verdünnten Luft ein sehr starkes Licht; dahingegen die dicke und mehr concentrirte Luft das Licht um desto mehr schwächet. Wie kömen wir denn zweifeln, wie die Wirkungen bei den Nordscheinen entstehen, da wir alles dieses ebenfals dabei wahrnehmen. Ist nicht das Licht des Nordscheines in der weiten Höhe 100. und mehr Meilen unserer Atmosphäre, da die Luft so sehr verdünnet ist, weit stärker, als in der Atmosphäre niedriger Weite, da die Luft weit dicker ist, daß daher die phosphorascendirende Dämpfe mit anderen Erddämpfen alzusehr vermischet und an deren Entzündung vollends verhindert werden? Macht nicht die almälig entstehende und langsam von statten gehende Entzündung, die aber doch von einiger Dauer ist, wenn selbige besonders im Herunterfallen geschicht, und durch die Zusammenhäuffung der Dämpfe, eine unordentliche Figur und lichte Wolken aus, die das Flattern zuwege bringen, und zuweilen helle Säulen, deren Entzündung von mehr daran stossenden Dämpfen von unten auf geschicht, macht nicht diese Entzündung, sage ich, die Materie des Phosphori warscheinlich? Andere dergleichen Phänomena zu geschweigen.

§. 91.

Electrische Erscheinungen

Nachdem wir nun die electrische Materie und deren Wirkungen bei anderen Lufterscheinungen, auch

beim Nordscheine.

auch selbst bei denenienigen, die uns iederzeit schreklich vorkommen, als **Donner** und **Bliz**, nur ein wenig näher haben kennen lernen, so kan ich mit desto mehrerer Wahrscheinlichkeit, ia vielleicht gar mit Gewißheit auch die **Wirkungen** in den **Nordscheinen**, als die 2te und 1ste Ursach um so mehr zeigen, ie mehr Erscheinungen dabei vorkommen, die eine **große Verwandschaft** und **Aehnlichkeit** mit der **electrischen Materie** haben.

§. 92.

Erste Ursach, warum die electrische Materie in die Nordscheine wirket.

Das erste, was ich mit vieler Warscheinlichkeit behaupte, daß die electrische Materie auch in die Nordscheine wirke, ist: **die jählinge und mit einmal entstehende und wieder vergehende Entzündung, welche dem Blize und Wetterleuchten sehr ähnlich siehet.** Wenn diese Blize auf eine ordentliche Art ohngefehr in gleichen Zeiten auf einander folgen, so entstehet das Phänomenon, welches man *vibratio luminis* zu nennen pflegt. Daraus denn die Erscheinung, nach welcher feurige **Wellen** am Himmel heraufzurollen scheinen, entspringet, wenn nemlich die vibrationes luminis durch die am ganzen Himmel zerstreuete Materie des Nordscheines vom Horizonte an bis gegen den Scheitelpunct sich erstrecken. Hingegen das allgemeine Zittern an der Materie des Nordscheines, ist der

Vibratio luminis.

ver-

veränderlichen Refraction zuzuschreiben, welcher die Lichtstralen unterworfen sind, indem sie durch die hin und wieder zerstreuete dämpfigte Materie fahren; gleichwie uns dieienigen Sachen, welche wir durch den Dampf eines Kohlfeuers, oder bei starker Hize auf dem Felde ansehen, wo die Sonne stark darauf scheinet, zu zittern scheinen.

Feuerregen.

Hieher gehöret auch das wunderbare Phänomenon, da die lichten **Wolken** eines Nordscheines, ia wol bisweilen der ganze Himmel, ganz feurig aussehen, und bei den Alten für ein Feuerregen gehalten worden. Wenn es wahr ist, daß, wie Happelius im I. Bande seiner **wunderbaren Welt** im 8. Kapit. S. 94. erwähnet, es an verschiedenen Orten Feuer soll geregnet haben, so ist dieses Feuerregen mit dem, welches sich bei den Nordscheinen zuträgt, nicht zu verwechseln. Denn das so genante Feuerregen bei den Nordscheinen hat sich meines Wissens niemals ganz auf die Erde herab begeben, sondern ist in der obern Luft unserer Atmosphäre selber und zwar schon an dem Orte seines Ursprunges wieder verschwunden; dahingegen die Feuerregen, wovon erwehnter Happelius (l. c.) gedenket, da einmal A. 1304. in der Mark Brandenburg bei der Stadt Urdeland es ganze feurige Steinlein, wie Hagel und Schlossen, geregnet, und daselbst die Felder verwüstet hat; Ein andermal A. 1529. in

Schweden ein starker Regen gefallen, der eine große Menge funkelnder Feuerklumpen begleitet, so sich über die ganze See zertheilet, und, so bald sie daselbst hineingefallen, zwar verloschen, diejenigen aber, so den Fischern auf den Leib gefallen, eingebrennet und Brandmähler hinterlassen haben; Und noch ein andermal, da man A. 1647. zu Büchow am Feder-See, und zu Anfange dieses iezigen Jahrhundertes in der am Caspischen Meere gelegenen Tartarischen Stadt Terky einen solchen großen feurigen Regen erlebet, der diejenigen Personen, so dazumalen auf der See gefahren, in ein solches Schrecken gesezet, daß sie besorgten, samt ihren Schiffen verbrant zu werden; Dahingegen diese Feuerregen, sage ich, nicht anders, als aus denen häuffigen in der Luft gesamleten schwefelichten Dünsten, welche gleich denen so genanten fallenden Sternen oder Sternschneuzen, in eine sehr zähe und feste Materie zusammenhänget, entstanden. Da nun diese Arten von Feuerregen von deneujenigen, welche sich bei den Nordscheinen zutragen, auf verschiedene Weise, wie ich vorhin berühret habe, merklich unterschieden sind, so kan auch in deren Erklärung gegentheils nichts anders, als ein Unterschied zum Grunde haben.

Derjenige Feuerregen oder dieienigen lichten Wolken eines Nordscheines also, da bisweilen der ganze Himmel ganz feurig erscheinet, ist in der That nichts

anders,

anders, als der Refraction der Lichtstralen zuzuschreiben, welche die entzündete Materie des Nordlichts nach allen Gegenden häuffig auswirft, und durch andere noch nicht entzündete und in unserer Luft hin und wieder zerstreuete Dämpfe durchfahren und solchergestalt Farben hervorbringen. Diese farbigten Lichtstralen gelangen entweder gerade in unsern Augen und erregen in uns die ihnen eigenthümliche Empfindung der Farben, oder sie erleuchten einen Hauffen noch nicht entzündeter Dämpfe, welche alsdenn dieses farbigte Licht gegen uns zurück werfen, und uns solchergestalt farbigt erscheinen, welches um so wahrscheinlicher ist, weil dieses farbigte Licht oder das so genante Feurregen hier bei den Nordscheinen sich niemals ganz auf die Erde herab begiebt, sondern in der obern Luft unserer Atmosphäre annoch verschwindet. Da nun die mit einmal entstehende und plözlich wieder vergehende Entzündung beim Nordscheine dem Blize und Wetterleuchten sehr ähnlich siehet, diese Erscheinungen aber der electrischen Materie zuzuschreiben, welche in dieselben wirket, und die Ursach davon ist, wie bisher genug erinnert; so folget, daß die Erscheinungen beim Nordlichte, da ein Licht oder eine Entzündung auf einmal entstehet, und plözlich wieder vergehet, der electrischen Materie zuzuschreiben, und also die Ursach dieser Wirkung anzusehen ist.

§. 93.

§. 93.

Andere Ursach, warum die electrische Materie in die Nordscheine wirket.

Das andere, womit ich mit vieler Warscheinlichkeit, die Wirkung der electrischen Materie in die Nordscheine, behaupte, ist dieienige Beobachtung, da sich die Nordscheine beim Mondenlichte am häufigsten um die Zeit der aequinoctiorum, besonders aber um das Herbst-aequinoctium zeigen, da zu derselben Zeit die Erdluft die gröste Menge von Dünsten hat und erfüllet ist, aus welchen die Donnerwetter entspringen. Wie solte also binnen dieser Zeit die Erdluft einen so geringen Vorrath an Dünsten haben, durch deren Vermischung so wol, als durch die Kraft der electrischen Materie, zumal in einer verdünten Luft, eine schwächere Erleuchtung erreget werden könte.

§. 94.

Wirkung der electrischen Materie in die Nordscheine, aus dem luftleeren Raume der künstlichen Electricität bewiesen.

Dieses alles wird durch die Versuche im luftleeren Raume bei der künstlichen Electricität bestätiget, indem eine luftleere Glaskugel oder gläserner Cylinder gerieben, oder electrisiret wird, wo sich denn die electrische Materie am deutlichsten durch ein Leuchten, welches bald verschwindet, bald aber wieder komt, zu erkennen giebt. Eben dergleichen nimt man auch, ausser anderen sehr schönen electrischen Versuchen im luftleeren Raume an den so genanten electrischen Phosphoro

phoro wahr; welches entweder eine länglichte Glas-Röhre, von etwa 2. bis 6. und mehr Linien im Durchschnitt, oder aber ein gutes Barometrum seyn kan, woraus die Luft mit Queckfilber ausgekocht ist; So oft man nun die Röhre im Finstern umwendet oder auch ein wenig schüttelt, zeigt sich, da, wo das Queckfilber das Glas reibet, ein Leuchten, welches dem Blize oder Wetterleuchten vollkommen gleichet. Wird diese gläserne Röhre electrisiret, so zeigt sich eben so ein Leuchten, aber noch weit deutlicher. Nachdem nun dieser gläsernen Röhre eine Figur gegeben worden, nachdem zeigen sich Figuren des Blizes.

Weil wir nun hiedurch gar nicht zweifeln dürfen, **daß die Nordlichter aus den Dünsten unserer Erde ihren Ursprung haben**, so überzeuget uns zugleich die Höhe derselben, daß das eben die Arten von Dünsten sind, die alle andere an Feinheit und Leichtigkeit übertreffen (§. 90. S. 244.). Was hindert uns dannenhero den Ursprung einer so subtilen Materie, als die **phosphorascendirende** ist, zu suchen? Kan sie nicht vielleicht von ungemein vielen und häufigen Ausdünstungen der Thiere, von der Menge und überflüssigen Feuchtigkeit, welche aus dem mari septentrionali und Eise entspringen und sich in die Höhe begeben, ihren Ursprung haben? Ist nicht in denen Ländern, die unter und um den Nordpol liegen, eine

Men-

Menge von schwefelichten Materien anzutreffen? und was dergleichen mehr. Wie kan man also an deren Entzündung zweifeln, die uns so viele wunderbare Phänomena vor Augen legt, sintemal uns die electrische Materie als eine noch weit feinere und subtilere Materie, bekant?

§. 95.

Schluß dieser Abhandlung.

Ich überlasse alles dasienige, was in dieser Materie noch weiter zu untersuchen übrig, geschicktern Naturforschern und den Liebhabern sonderbarer Versuche, welche mehr Geschicklichkeit und Freiheit haben, ihre Zeit zu solchen wichtigen Versuchen und Entdekkungen, wie ich, anzuwenden, und davon Gebrauch zu machen, und eine bessere an einanderhangende Geschichte der electrischen Luft-Erscheinungen der Welt mitzutheilen. Aus welcher Ursache ich die in dieser Materie abgehandelte Sache, welche die **schrecklichsten und zugleich prächtigsten Luftbegebenheiten** betrift, mit dem Wunsche hiemit schliesse, daß man mit allen **Luft-Erscheinungen**, insbesondere die uns in unseren Augen und Ohren so ganz **erschrecklich** vorkommen, als **Donner** und **Bliz**, nicht so leichtsinnig vor etwas ohngefehrliches, oder vor eitele Luftspiele halten, sondern iederzeit weiter nachforschen mögen, wie und woher solche Luft-Erscheinungen kommen,

men, welche der große Gott als Mittel gebraucht, die Menschen heimzusuchen, zu drohen, zu strafen, und ihnen ein großes Schrekken zu verursachen. Da nun aber bis hieher meine geringe Bemühung wenigstens so viel dargethan, wie, woher und auf was Weise sich dieses alles auf die Natur gründet, und wie die Luft-Erscheinungen, insbesondere aber die erschreklichen, als Bliz und Donner, aus der electrischen Materie und ihrer Kraft dem Wesen und der Erzeugung nach, so weit als es die durch Kunst hervorgebrachte electrische Versuche bisher haben zulassen wollen, erklähret, und angeführet habe, daß Phänomena nur aus ihren Unterschied in der Stärke und Schwäche ihrer Wirkungen bestehen; So hoffe ich, daß dasienige, was etwa meinen Beweisen, von einer so entfernten und noch zur Zeit höchst schweren Sache an Stärke fehlen solte, dieser oben angeführter aufrichtiger Wunsch ersezen werde.

Ende.



Nachricht für den Buchbinder:

Das Kupfer wird neben der angeführten Seite sol-
chergestalt gebunden, und an denselben so viel Pa-
pier angesezt, daß es bei dem Lesen ganz
herausgeschlagen werden kan.







Nachricht für den Buchbinder:

Das Kupfer wird neben der angeführten Seite solchergestalt gebunden, und an denselben so viel Papier angesezt, daß es bei dem Lesen ganz herausgeschlagen werden kan.

